Adept Cobra
s600/s800 Roboter
Betriebsanleitung

adept®

Adept Cobra s600/s800 Roboter

Betriebsanleitung

Teilenummer: 03017-001, Rev. L1

Juli 2014

5960 Inglewood Drive • Pleasanton, CA 94588 • USA • Telefon +1 925 245 3400 • Fax +1 925 960 0452

Revierstraße 5 • 44379 Dortmund • Deutschland • Telefon +49 231 75 89 4-0 • Fax +49 231 75 89 4-50

Block 5000 Ang Mo Kio Avenue 5 • #05-12 Techplace II • Singapore 569870 • Telefon +65 6755 2258 • Fax +65 6755 0598

Copyright-Hinweis

Alle hier erwähnten Informationen sind Eigentum der Adept Technology Inc. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Adept Technology Inc. weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden. Die vorliegenden Informationen können sich ohne Vorankündigung ändern und können deshalb nicht als verbindlich ausgelegt werden. Diese Betriebsanleitung wird regelmäßig geprüft und überarbeitet.

Adept Technology Inc. übernimmt für etwaige Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument keinerlei Verantwortung. Bemerkungen und Hinweise zu dieser Betriebsanleitung können Sie an uns richten. Ihre Kommentare helfen uns bei der Vorbereitung zukünftiger Dokumentationsmaterialien. Bitte schicken Sie uns Ihre Kommentare per Email an: techpubs@adept.com.

Copyright © 2003-2014 by Adept Technology, Inc. Alle Rechte vorbehalten

Adept, das Adept Logo, das Adept Technology Logo, AdeptVision, AIM, Blox, Bloxview, FireBlox, Fireview, Meta Controls, MetaControls, Metawire, Soft Machines und Visual Machines sind eingetragene Marken der Adept Technology, Inc.

Brain on Board ist eine eingetragene Marke von Adept Technology, Inc. in Deutschland.

Adept ACE, Adept AIB, Adept Cobra s600, Adept Cobra s800, Adept eAIB, Adept SmartController CX, Adept SmartController EX, Adept T2, Adept T20, eV+ und V+ sind eingetragene Marken der Adept Technology, Inc.

Alle Marken anderer Unternehmen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Erstellt in Deutschland

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Einführung 9

1.1 Produktbeschreibung 9

Adept Cobra s600/s800™ Roboter 9
AIB™, eAIB™ (Amplifiers in Base) 10
Adept SmartController™ 11

1.2 Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung 12

1.3 Sicherheitsmaßnahmen 13

1.4 Verhalten in Notfällen 14

1.5 Zusätzliche Sicherheitsinformationen 14

Adept Roboter Sicherheitshandbuch 14
Herstellererklärung 14

1.6 Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters 14

1.7 Installationsübersicht 14

1.8 Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität 15

1.9 Wenn Sie Fragen haben 16

Zugehörige Betriebsanleitungen 16
Adept Document Library 17

Kapitel 2: Installieren des Roboters 19

2.1 Transport und Lagerung 19

2.2 Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung 20

Vor dem Auspacken 20
Beim Auspacken 20

2.3 Erneutes Verpacken für Standortwechsel 20

2.4 Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen 21

2.5 Montieren des Roboters 21

Montagefläche 21
Montage des Roboters 22

2.6 Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite 24

Kapitel 3: Installieren des Systems 27

3.1 Systemleitungsdiagramm 27

3.2 Leitungs- und Teileliste 28

3.3 Installieren des SmartControllers 28

3.4 Verbinden des PCs mit dem Roboter SmartController 29

PC-Anforderungen 29

3.5 Installieren der Adept ACE Software 29

3.6 Leitungsverbindungen vom Roboter zum SmartController 30

3.7 Anschließen der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Roboter 31

Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung 31

Details zum 24 V-Gleichspannungssteckverbinder 32
Vorgehensweise zum Konfektionieren einer 24 V-Gleichspannungsleitung 33
Verbinden der 24 V-Gleichspannungsleitung mit dem Roboter 33
3.8 Anschließen der 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Roboter 34
Spezifikationen für die Wechselspannungsversorgung 35
Details zum Wechselspannungssteckverbinder 37
Vorgehensweise zum Konfektionieren der 230 V-Wechselspannungsleitung 38
Verbinden der Wechselspannungsleitung mit dem Roboter 39
3.9 Erden des Adept Robotersystems 39
Massepunkt an der Roboterbasis 39
Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung 39
3.10 Anschließen von kundenspezifischer Sicherheitsausrüstung 40

Kapitel 4: Betrieb des Systems 41

4.1 Status-LED-Anzeige des Roboters 41
4.2 Fehlercodes der Diagnoseanzeige 42
4.3 Bremsen 43
Programmierbare Not-Halt-Verzögerung 44
Bremsfreigabetaster 44
4.4 Beschreibung der Bedienkonsole 45
4.5 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System 46
Verwenden eines digitalen E/A-Gerätes am XIO-Anschluss des Roboters 48
Optionale E/A-Produkte 49
XIO-Eingangssignale 49
XIO-Ausgangssignale 52
XIO-Verteilerleitung 53
4.6 Inbetriebnahme des Systems 55
Überprüfen der Installation 55
Einschalten der Spannungszufuhr 56
Starten der Adept ACE Software 57
Aktivieren der Antriebsleistung 57
Überprüfen der Not-Halt-Funktionen 58
Überprüfen der Roboterbewegungen 58
4.7 Programmieren des Adept Cobra Roboters der s-Serie 58

Kapitel 5: Wartung 59

5.1 Austauschbare Teile 59
5.2 Plan für periodische Wartungsarbeiten 59
5.3 Überprüfen der Sicherheitssysteme 60
5.4 Überprüfen der Montageschrauben 61
5.5 Überprüfen des Roboters auf Ölspuren im Bereich um die Harmonic Drives 61
5.6 Schmieren der Pinole von Achse 3 61
Erforderliches Schmiermittel für den Adept Cobra Roboter 61
Vorgehensweise zum Schmieren des Roboters 62
5.7 Austauschen des AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls 64
Ausbauen des AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls 64

Einbauen eines neuen AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls 67
5.8 Kommissionieren eines Systems mit einem eAIB 68
Dienstprogramme für den Sicherheitsbetrieb 68
Not-Halt-Konfigurationsprogramm 71
Not-Halt-Überprüfungsprogramm 71
Konfigurationsprogramm des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit 72
Überprüfungsprogramm des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit 72
5.9 Ersetzen der Encoder-Batterie 74
Intervalle für das Ersetzen der Batterie 74
Vorgehensweise zum Ersetzen der Batterie 75

Kapitel 6: Installieren der optionalen Ausrüstung 77
6.1 Installieren der Endeffektoren 77
6.2 Demontieren und Montieren des Werkzeugflansches 77
Demontieren des Flansches 77
Montieren des Flansches 78
6.3 Frei verfügbare Anschlüsse am Roboter 78
Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers 78
Anschlüsse für elektrische Leitungen des Benutzers 79
6.4 Interne Anschlüsse für den Benutzer 80
SOLND-Anschluss 81
OP3/4-Anschluss 82
EOAPWR-Anschluss 83
Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer 83
ESTOP-Anschluss 84
6.5 Montagepunkte für externe Geräte 86
6.6 Installieren des Pneumatikventil-Aufrüstsatzes 86
Erforderliche Werkzeuge 88
Vorgehensweise 88
6.7 Installieren des Kamerahalterungssatzes 92
Erforderliche Werkzeuge 92
Vorgehensweise 92
6.8 DeviceNet-Datenübertragungsverbindung 93
Empfohlene Lieferanten für passende Leitungen und Anschlüsse 95
6.9 Installieren einstellbarer Endanschläge 96
Einstellbare Endanschläge für Achse 1 96
Einstellbare Endanschläge für Achse 2 101

Kapitel 7: Technische Spezifikationen 107
7.1 Abmessungen 107
7.2 Cobra s600/s800 interne Not-Halt-Anschlüsse 115
7.3 XSYS/XSYSTEM-Anschluss 116
7.4 XSLV-Anschluss 116
7.5 Roboterspezifikationen 117

Kapitel 8: Schutzklasse IP 65 119

8.1 Cobra s800 IP 65 Klassifizierung 119
8.2 Installieren des Leitungsabdichtungsbausatzes 120
Identifizierung der Leitungsabdichtung 120
Installation 120
8.3 Abnehmen und Aufsetzen der Abdeckung der äußeren Achse 122
Vorgehensweise zum Abnehmen der Abdeckung 122
Vorgehensweise zum erneuten Aufsetzen der Abdeckung 124
8.4 Kundenanforderungen 124
Abdichten des Werkzeugflansches 125
Roboter mit Druck beaufschlagen 126
8.5 Benutzeranschlüsse 127
Benutzeranschlüsse Elektrik und DeviceNet 127
Benutzeranschlüsse Luftleitungen 128
Optionale Pneumatikventile 128
8.6 Wartung 128
Austauschen des Faltenbalgs bei einem IP 65-Roboter 128
8.7 Abmessungen für den Leitungsabdichtungsbausatz 130

Kapitel 9: Reinraum-Roboter 131

Reinraum-Spezifikationen 131
9.1 Anschlüsse 132
9.2 Anforderungen 132
9.3 Ausnahmen und Inkompatibilitäten 132
9.4 Wartung 133
Austauschen des Faltenbalgs 133
Schmieren 134

Kapitel 1: Einführung

1.1 Produktbeschreibung

Adept Cobra s600/s800™ Roboter

Die Adept Cobra s600 und s800 Roboter sind SCARA-Roboter (Selective Compliance Assembly Robot Arm) mit vier Achsen, siehe folgende Abbildung. Die Achsen 1, 2, und 4 sind Drehgelenke. Die Achse 3 führt eine lineare Bewegung aus. **Abbildung 1-2** zeigt die Positionen der Roboterachsen.

Die Adept Cobra s600/s800 Roboter benötigen für den Betrieb einen Adept SmartController. Die Roboter werden über den Adept SmartController benutzerseitig programmiert und gesteuert sowie auf der dezentralen Plattform des Adept SmartServo Netzwerkes betrieben. Spezifikationen zu den Adept Cobra s600/s800 Robotern finden Sie im Kapitel **„Technische Spezifikationen“**.

> **HINWEIS:** Die Beschreibungen und Anweisungen in dieser Betriebsanleitung beziehen sich sowohl auf den Cobra s600 als auch auf den Cobra s800, sofern Unterscheidungen nicht ausdrücklich erwähnt werden (beispielsweise bei Abmessungen oder dem Arbeitsbereich). In diesen Fällen werden die Angaben für beide Roboter gemacht.

Abbildung 1-1: Adept Cobra s800 Roboter

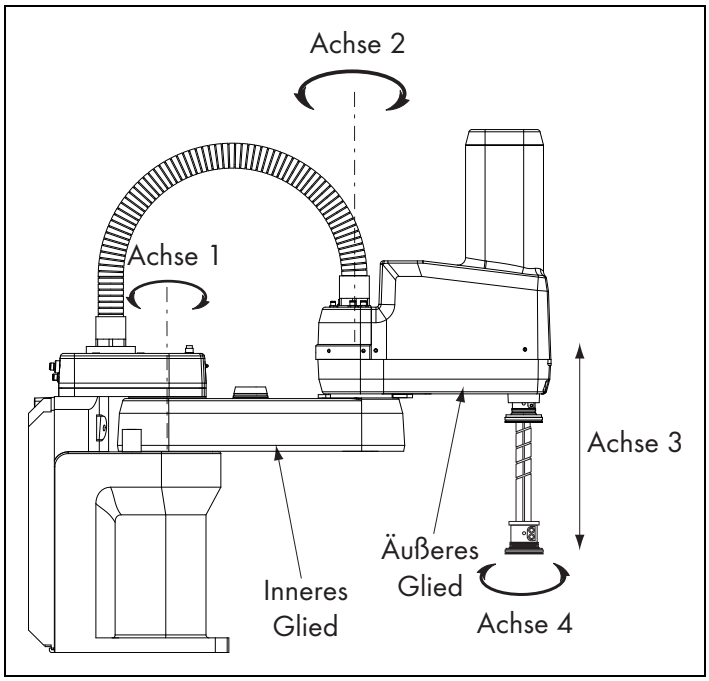


Abbildung 1-2: Achsbewegungen des Roboters

AIB™, eAIB™ (Amplifiers in Base)

Die Verstärker für die Adept Cobra s600/s800 Roboter sind in der Basis des Roboters integriert. Es stehen zwei verschiedene Versionen zur Verfügung: das AIB und das eAIB. Beide Versionen verfügen über Leistungsverstärker und eine vollständige Servosteuerung.

Merkmale des Adept AIBs und eAIBs:

- Integrierte digitale Ein-/Ausgänge
- Niedriger EMV-Wert für die Verwendung mit störanfälliger Ausrüstung
- Kein externer Lüfter für leisen Roboterbetrieb
- 8 kHz Servorate für hohe Positionsgenauigkeit und genaue Bahnverfolgung
- Sinuskommutierung für geringes Rastmoment und genaue Bahnverfolgung
- Digitale Feedforward-Regelung für erhöhte Effizienz, Drehmoment und Geschwindigkeit
- Temperatursensoren an allen Verstärkern und Motoren für maximale Zuverlässigkeit und einfache Fehlerbehebung

Betrifft nur das Adept eAIB:

- Hardware basierende Not-Halt-Funktion und Sicherheitskreis zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit, angepasst an die in 2012 eingeführten Europäischen Normen

Das AIB und das eAIB sehen sehr ähnlich aus und sind jeweils für beide Cobra Modelle kompatibel.

Abbildung 1-3: Verstärkermodul im Roboter, AIB, hier am Modell s600

Adept SmartController™

Der SmartController bildet die Grundlage der leistungsstarken Steuerung zur dezentralen Bewegungssteuerung und Bildverarbeitung von Adept. Er eignet sich für den Betrieb folgender Geräte:

- Roboter der Adept Cobra s-Serie
- Roboter der Adept Quattro-Serie
- Roboter der Adept Viper s-Serie
- Adept Python Linearmodule
- Adept MotionBlox-10
- Adept sMI6 (SmartMotion)

Der SmartController bietet die Option für Fließbandverfolgung sowie weitere Optionen.
Es stehen zwei Modelle zur Verfügung: der SmartController CX, der das V+-Betriebssystem vewendet und der SmartController EX, der mit dem eV+-Betriebssystem arbeitet. Beide Modelle bieten die Erweiterungsmöglichkeit und Unterstützung für IEEE 1394-kompatible digitale Ein-/Ausgangsmodule sowie allgemeine Bewegungssteuerungsmodule der Firma Adept.
Die IEEE 1394-Schnittstelle ist die Basis der dezentralen Steuerungsarchitektur Adept SmartServo, welche die verschiedenen Adept-Produkte unterstützt. Der Controller ist außerdem mit einem Fast Ethernet-Anschluss (Modell CX) bzw. zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüssen (Modell EX) sowie je einem DeviceNet-Anschluss ausgestattet, siehe folgende Abbildung.

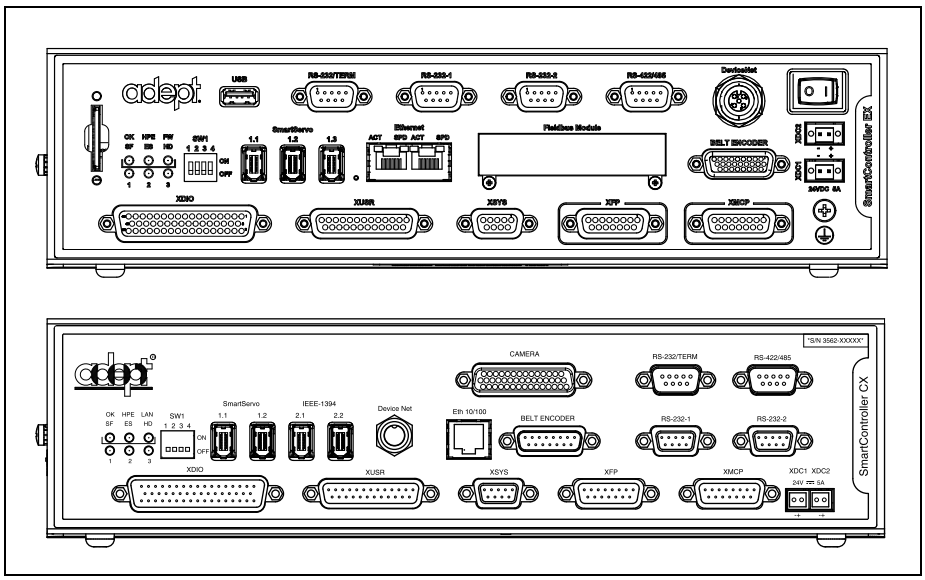


Abbildung 1-4: Adept SmartController EX und CX

sDIO™ Modul

Das sDIO Modul bietet 32 optische isolierte Digitaleingänge und 32 optische isolierte Ausgänge, sowie eine IEEE 1394-Schnittstelle.

1.2 Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung

In der vorliegenden Betriebsanleitung gibt es fünf verschiedene Warnhinweise.
Geordnet nach abnehmender Wichtigkeit sind dies folgende:

LEBENSGEFAHR: Dieses Piktogramm zeigt eine unmittelbare Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

LEBENSGEFAHR: Dieses Piktogramm zeigt eine unmittelbare Gefahr an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

WARNUNG: Dieses Piktogramm zeigt eine potenzielle Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zu schweren Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.

WARNUNG: Dieses Piktogramm zeigt eine potenzielle Gefahr an, die bei Missachtung zu Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.

VORSICHT: Dieses Piktogramm weist auf eine Situation hin, die bei Missachtung zu Schäden an der Ausrüstung führen kann.

HINWEIS: Hier finden Sie zusätzliche Informationen und Hinweise auf bestimmte Aspekte oder Vorgehensweisen bzw. Tipps für die Handhabung.

1.3 Sicherheitsmaßnahmen

LEBENSGEFAHR: Bei Nichteinhaltung der folgenden Sicherheitsmaßnahmen kann es zu Verletzungen des Personals sowie Schäden am Roboter oder anderer Ausrüstung kommen.

- Jede Person, die das Robotersystem installiert, bedient, teacht, programmiert oder wartet, muss diese Betriebsanleitung und das *Adept Roboter Sicherheitshandbuch* lesen sowie an einer den Aufgaben entsprechenden Schulung teilnehmen.
- Jede Person, die das Robotersystem entwickelt, muss diese Betriebsanleitung und das *Adept Roboter Sicherheitshandbuch* lesen. Die Installation und Verwendung von Adept Produkten müssen unter Einhaltung aller nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen vorgenommen werden.
- Das Robotersystem darf ausschließlich für die im Abschnitt **„Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters“ auf Seite 14** beschriebenen Verwendungszwecke eingesetzt werden. Wenn Sie hinsichtlich der Anwendung des Roboters Zweifel haben, wenden Sie sich an Adept, um zu klären, ob es sich in Ihrem Fall um einen vorgesehenen Verwendungszweck handelt oder nicht.
- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, Sicherheitsabsperrungen einzurichten, um den Zutritt des Personals zur Roboterarbeitszelle zu verhindern, solange die Antriebsleistung des Roboters eingeschaltet ist.
- Die Antriebsleistung und Spannungszufuhr muss vor den Wartungsarbeiten ausgeschaltet werden.

1.4 Verhalten in Notfällen

Drücken Sie eine Not-Halt-Taste (roter Druckschalter auf gelbem Grund) und befolgen Sie dann die Sicherheitsvorschriften Ihres Unternehmens oder Ihrer Organisation für Notfälle. Wenn ein Feuer ausbricht, löschen Sie es mit CO2.

1.5 Zusätzliche Sicherheitsinformationen

Adept stellt nachfolgend noch andere Bezugsquellen für zusätzliche Sicherheitsinformationen bereit:

Adept Roboter Sicherheitshandbuch

Das *Adept Roboter Sicherheitshandbuch* beinhaltet ausführliche Sicherheitsinformationen zu den Adept Robotern. Sie finden dort auch weitere Angaben zu den entsprechenden Normen.

Dieses Handbuch wird mit jedem Roboter geliefert. Sie finden es auch in der Adept Document Library, siehe **„Adept Document Library“ auf Seite 17**.

Herstellererklärung

In der Herstellererklärung werden alle Normen, die die jeweiligen Roboter einhalten, aufgelistet, siehe **„Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität“ auf Seite 15**.

1.6 Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters

Die Adept Cobra s600 und s800 Roboter sind zur Montage von Teilen und zur Materialförderung bei Nutzlasten bis 5 kg ausgelegt. Komplette Informationen zu den Roboterspezifikationen finden Sie im Kapitel **„Roboterspezifikationen“ auf Seite 117**. Details zum vorgesehenen Verwendungszweck von Adept Robotern finden Sie im *Adept Roboter Sicherheitshandbuch*.

1.7 Installationsübersicht

Der Systeminstallationsvorgang wird in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.
Weitere Informationen finden Sie auch in den Kapiteln **„Installieren des Roboters“ auf Seite 19** und **„Installieren des Systems“ auf Seite 27**.

HINWEIS: Informationen zur Installation eines Dualsystems finden Sie im *Adept Handbuch zur Konfiguration von Adept Dual-Robotersystemen*, in der Adept Document Library.

Tabelle 1-1: Installationsübersicht

Durchzuführende Aufgabe	Weitere Informationen
Befestigen des Roboters auf einer ebenen und sicheren Montagefläche.	Siehe **„Montieren des Roboters“ auf Seite 21**.
Installieren des SmartControllers, der Bedienkonsole, des Handbediengerätes und der Adept ACE™ Software.	Siehe **„Installieren des SmartControllers“ auf Seite 28**.
Installieren der IEEE 1394- und XSYS-Leitungen zwischen Roboter und SmartController.	Siehe **„Leitungsverbindungen vom Roboter zum SmartController“ auf Seite 30**.
Konfektionieren der Leitungen zur Gleichspannungsversorgung und Anschluss des Roboters an die vom Benutzer bereitgestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung.	Siehe **„Anschließen der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Roboter“ auf Seite 31**.
Konfektionieren der Leitung für die 230 V-Wechselspannung und Anschluss des Roboters an die Netzspannungsversorgung.	Siehe **„Anschließen der 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Roboter“ auf Seite 34**.
Installieren der vom Benutzer gestellten Sicherheitseinrichtungen in der Arbeitszelle.	Siehe **„Anschließen von kundenspezifischer Sicherheitsausrüstung“ auf Seite 40**.
Informationen zum Verbinden eines digitalen E/A-Gerätes mit dem XIO-Anschluss des Roboters.	Siehe **„Verwenden eines digitalen E/A-Gerätes am XIO-Anschluss des Roboters“ auf Seite 48**.
Informationen zur Inbetriebnahme des Systems (einschließlich Systemstart und Testbetrieb).	Siehe **„Inbetriebnahme des Systems“ auf Seite 55**.
Informationen zum Installieren optionaler Ausrüstung (Endeffektoren, vom Benutzer gestellte Luft- und elektrische Leitungen, externe Ausrüstung, Pneumatikventile usw.)	Siehe **„Installieren der Endeffektoren“ auf Seite 77**.

1.8 Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität

Die Dokumente für die jeweiligen Adept Robotersysteme finden Sie auf der Adept-Internetseite im Abschnitt „Service/FTP-Server“. Nutzen Sie dafür diesen Link:

http://www.adept.com/support/ftp-folders/german/Herstellererklärungen

1. Wählen Sie aus der Liste das gewünschte Dokument.
2. Klicken Sie auf das Dokument, um es zu öffnen oder zu speichern.

1.9 Wenn Sie Fragen haben

Weitere Informationen zum Kundendienst für Adept-Hardware und -Software finden Sie auf den folgenden Adept Internetseiten:

- Kontakte: http://adept.de/kontakt/ansprechpartner
- Support: http://adept.de/service/service-and-support/service-a-support
- Benutzerforen, Support und Programmierbeispiele: http://www.adept.com/forum/
- Weitere Informationen über die Adept Technology GmbH: http://www.adept.de
- Weitere Informationen über die Adept Technology, Inc.: http://www.adept.com

Zugehörige Betriebsanleitungen

In dieser Betriebsanleitung werden die Installation, der Betrieb und die Wartung eines Adept Cobra s600/s800 Robotersystems beschrieben. Außerdem sind weitere Betriebsanleitungen zum Programmieren des Systems, erneuten Konfigurieren installierter Komponenten und Hinzufügen anderer optionaler Komponenten vorhanden, siehe folgende Tabelle.

Tabelle 1-2: Zugehörige Betriebsanleitungen

Titel der Betriebsanleitung	Beschreibung
Adept Roboter Sicherheitshandbuch	Enthält allgemeine Sicherheitsinformationen für alle Adept Roboter.
Adept SmartController EX Betriebsanleitung	Enthält vollständige Informationen zur Installation und zum Betrieb des Adept SmartControllers EX und des optionalen sDIO-Produkts.
Adept Handbediengerät T20 Betriebsanleitung	Beschreibt die Verwendung des optionalen Adept Handbediengerätes.
Adept ACE User's Guide	Anleitung zum Betrieb der Adept ACE Software.
Adept Handbuch zur Konfiguration von Adept Dual-Robotersystemen	Enthält Informationen zum Leitungsdiagramm und zur Konfiguration eines Dualsystems.
Adept IO Blox User's Guide	Beschreibt das Produkt IO Blox.

Adept Document Library

Die Adept Document Library (ADL) enthält Dokumentationsmaterial über verschiedene Adept Produkte. Sie können auf die ADL über die Adept Internetseite zugreifen:

- Wählen Sie aus der Menüleiste der Adept Internetseite **Service > Dokumentenarchiv**
- Oder geben Sie folgende URL in Ihrem Browser ein: http://www1.adept.com/main/KE/DATA/adept_title_index.htm

Um Informationen zu einem bestimmten Thema zu erhalten, verwenden Sie die Document Library-Suchmaschine auf der ADL-Hauptseite.

Kapitel 2: Installieren des Roboters

2.1 Transport und Lagerung

Die Ausrüstung muss in einer temperaturgeregelten Umgebung zwischen –25 °C bis +55 °C versendet und gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 % und 90 %, nicht kondensierend, betragen. Das Gerät sollte in der von Adept zur Verfügung gestellten Verpackung, die Beschädigungen durch Stöße und Erschütterungen verhindert, versendet und gelagert werden.
Schützen Sie die Verpackung vor übermäßigen Stößen und Erschütterungen.

Verwenden Sie einen Gabelstapler, einen Paletten-Hubwagen oder ein ähnliches Gerät zum Transportieren oder Lagern der verpackten Ausrüstung, siehe folgende Abbildung.

Bei Lagerung und Versand muss sich der Roboter immer in aufrechter Position und sauberer, trockener Umgebung ohne Kondensation befinden. Stellen Sie die Verpackung nicht in einer anderen Position auf. Der Roboter könnte beschädigt werden.

Der Adept Cobra s600 wiegt 41 kg, der Adept Cobra s800 wiegt 43 kg (jeweils ohne installierte Zusatzeinrichtungen).

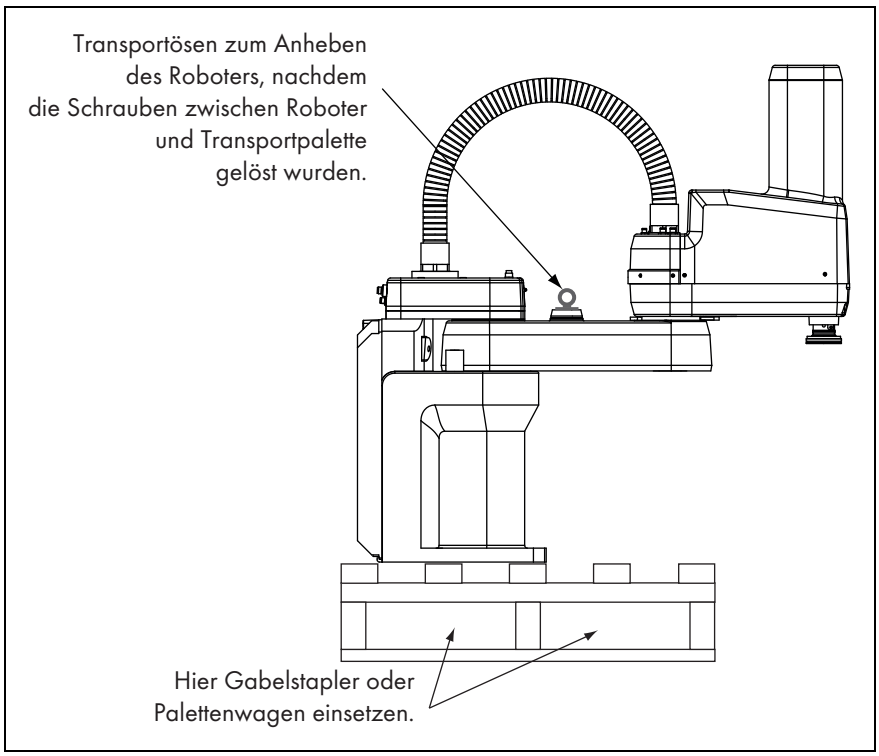

Transportösen zum Anheben des Roboters, nachdem die Schrauben zwischen Roboter und Transportpalette gelöst wurden.
Hier Gabelstapler oder Palettenwagen einsetzen.

Abbildung 2-1: Cobra s600 Roboter auf einer Transportpalette

2.2 Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung

Vor dem Auspacken

Überprüfen Sie die Verpackung auf eventuelle Transportschäden. Achten Sie insbesondere auf Spuren an der Außenseite der Verpackung, die auf eine Schrägstellung oder auf Stöße hinweisen.
Falls Zeichen von Beschädigungen vorhanden sind, bitten Sie einen Mitarbeiter des Frachtunternehmens beim Auspacken der Ausrüstung anwesend zu sein.

Beim Auspacken

Überprüfen Sie vor dem Unterschreiben der Empfangsbestätigung des Frachtunternehmens, ob die empfangenen Artikel mit den bestellten Artikeln übereinstimmen (nicht nur auf dem Lieferschein), ob alle Artikel vollständig sind und die Lieferung korrekt und frei von sichtbaren Beschädigungen ist.

- Wenn die empfangenen Artikel nicht mit den Artikeln auf dem Lieferschein übereinstimmen oder beschädigt sind, unterschreiben Sie die Empfangsbestätigung **nicht**.
  Setzen Sie sich so bald wie möglich mit Adept in Verbindung.
- Wenn die empfangenen Artikel nicht der Bestellung entsprechen, setzen Sie sich unverzüglich mit Adept in Verbindung.

Überprüfen Sie beim Entnehmen der Artikel aus der Verpackung jeden Artikel auf sichtbare Beschädigungen. Falls Beschädigungen erkennbar sind, setzen Sie sich mit Adept in Verbindung, siehe **Abschnitt 1.9 auf Seite 16**.

Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen sie um mögliche Schadensersatzansprüche geltend zu machen oder um die Ausrüstung zum Aufstellen an einem anderen Standort zu transportieren.

2.3 Erneutes Verpacken für Standortwechsel

Wenn Sie den Roboter oder andere Ausrüstungsgegenstände an einen anderen Standort verlagern möchten, führen Sie die im Anschluss an dieses Kapitel im Installationsvorgang beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus. Verwenden Sie alle Originalverpackungsmaterialien und folgen Sie den für die Installation erforderlichen Sicherheitshinweisen. Eine unsachgemäße Verpackung für den Versand kann zum Erlischen Ihrer Garantie führen. Weisen Sie die Spedition ebenfalls darauf hin, wie der Roboter versendet werden soll.

VORSICHT: Bevor Sie die Schrauben zwischen Roboter und Montageflächen lösen, drehen Sie den äußeren Arm des Roboters bis zu den Endanschlägen des Glieds 2, um den Schwerpunkt in die Mitte zu bringen. Der Roboter sollte nur in aufrechter Position versandt werden.

2.4 Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen

Achten Sie darauf, dass das Adept Robotersystem in einer Umgebung installiert wird, welche die in der folgenden Tabelle beschriebenen Voraussetzungen erfüllt.

Tabelle 2-1: Voraussetzungen für die Betriebsumgebung des Robotersystems

Umgebungstemperatur	5 °C bis 40 °C
Feuchtigkeit	5 % bis 90 %, nicht kondensierend
Höhenmeter	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Roboterschutzklasse	IP 20 (NEMA Typ 1)
HINWEIS: Weitere Informationen zu den Abmessungen des Roboters finden Sie im Abschnitt **„Abmessungen" auf Seite 107**.	

2.5 Montieren des Roboters

WARNUNG: Das Robotersystem darf ausschließlich nur von qualifiziertem Personal installiert und gewartet werden.

Montagefläche

Die Adept Cobra s600s/800 Roboter sollten auf einem glatten, ebenen und waagerechten Tisch montiert werden. Das Material der Montagefläche sollte fest genug sein, um Erschütterungen und ein Durchbiegen der Montagefläche während des Roboterbetriebs zu verhindern. Adept empfiehlt als Montagefläche eine 25 mm dicke und auf einen starren Rohrrahmen befestigte Stahlplatte. Übermäßige Erschütterungen oder eine zu biegsame Montagefläche beeinträchtigen die Leistung. Die folgende Abbildung zeigt die Aufnahmebohrungen für die Adept Cobra Roboter der s-Serie.

HINWEIS: An der Unterseite der Basis befinden sich eine Bohrung und ein Schlitz, welche als Verankerungspunkte für die vom Benutzer eingesetzten Pass-Stifte in der Montagefläche verwendet werden können, siehe folgende Abbildung. Durch die Verwendung von Pass-Stiften kann der Roboter nach einer Deinstallation leichter wieder an derselben Position installiert werden.

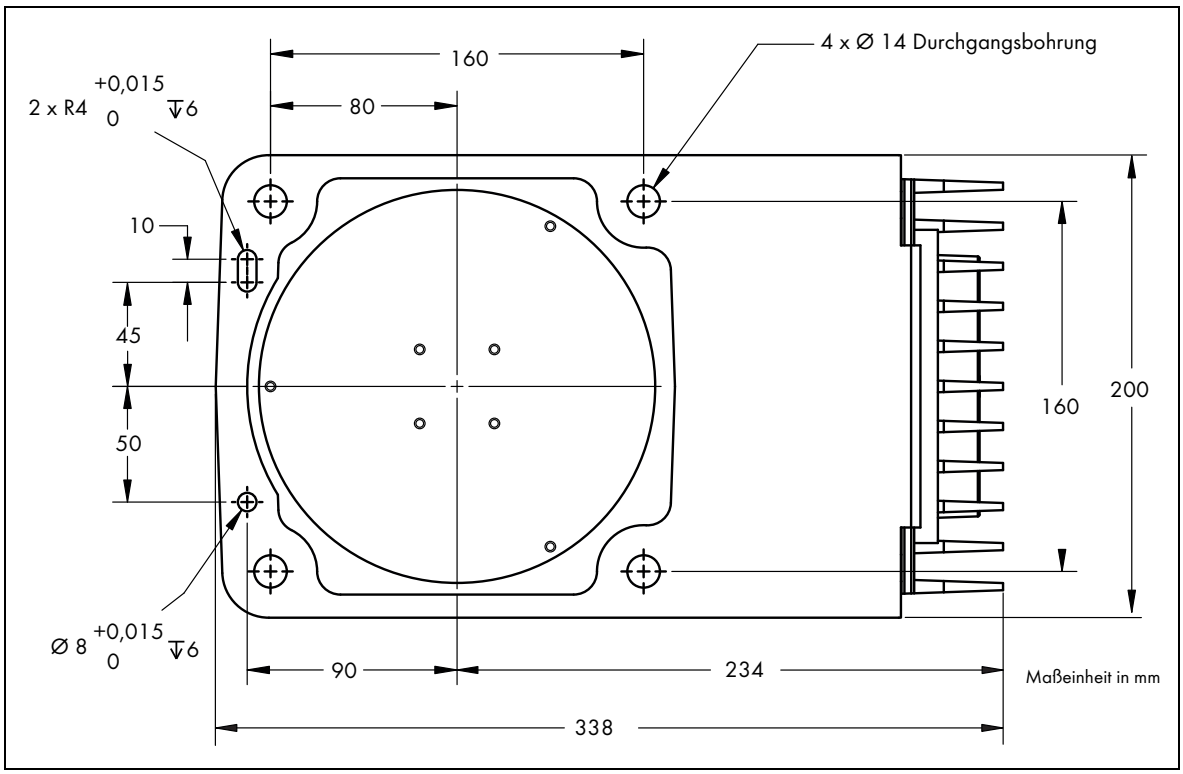


Abbildung 2-2: Aufnahmebohrungen für den Roboter

Montage des Roboters

1. Verwenden Sie die Abmessungen aus der vorherigen Abbildung, um in der Montagefläche Bohrungen mit Gewinde für vier M12-Schrauben mit 1,75 x 36 mm (bzw. 7/16 - 14 UNC (Grobgewinde) x 1,50 Zoll) zu bohren (die Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten).

2. Während der Roboter noch auf der Transportpalette festgeschraubt ist, verbinden Sie die Hebevorrichtung mit der Transportöse oben an der inneren Achse, siehe **Abbildung 2-1**. Betätigen Sie die Hebevorrichtung, bis die Verbindung straff ist, aber heben Sie den Roboter noch nicht an.

   WARNUNG: Heben Sie den Roboter nur an der Transportöse hoch. Die äußeren und inneren Achsen des Roboters dürfen nicht ausgefahren werden, bis der Roboter in der vorgesehenen Stellung befestigt worden ist. Ansonsten könnte der Roboter herunterfallen und entweder Personenschäden oder Beschädigungen der Ausrüstung verursachen.

3. Lösen Sie die vier Schrauben, mit denen die Roboterbasis an der Palette befestigt ist.

   Bewahren Sie diese Schrauben für einen eventuellen späteren Standortwechsel der Ausrüstung auf.

4. Heben Sie den Roboter an und platzieren Sie ihn direkt über der Montagefläche.
5. Lassen Sie den Roboter langsam herab, wobei Sie die Roboterbasis und die Gewindebohrungen der Montageflächen aneinander ausrichten.

   HINWEIS: Die Basis des Roboters ist aus Aluminium und kann leicht eingedrückt werden, wenn sie gegen eine härtere Oberfläche stößt.

6. Vergewissern Sie sich, dass der Roboter entsprechend ausgerichtet und befestigt ist (und nicht wackelt), bevor Sie die Befestigungsschrauben festziehen.
7. Setzen Sie die erforderlichen Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben (nicht im Lieferumfang enthalten) ein. Ziehen Sie die Schrauben mit dem in der folgenden Tabelle angegebenen Drehmoment fest.

WARNUNG: Durch die hohe Lage des Massenmittelpunktes kann der Roboter umfallen, wenn er nicht mit den Befestigungsschrauben gesichert wurde.

HINWEIS: Überprüfen Sie die Befestigungsschrauben eine Woche nach Erstinstallation auf festen Sitz. Führen Sie diese Prüfung danach halbjährlich durch. Weitere Informationen zu regelmäßigen Wartungsarbeiten finden Sie im Kapitel **„Wartung“ auf Seite 59**.

Tabelle 2-2: Drehmomentspezifikationen für Befestigungsschrauben

Norm	Größe	Spezifikation	Drehmoment
Metrisch	M12 x P1,75	ISO Festigkeitsklasse 8,8	85 N·m
SAE	7/16-14 UNC	SAE J429 Klasse 5 oder ASTM A449	88 N·m

2.6 Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite

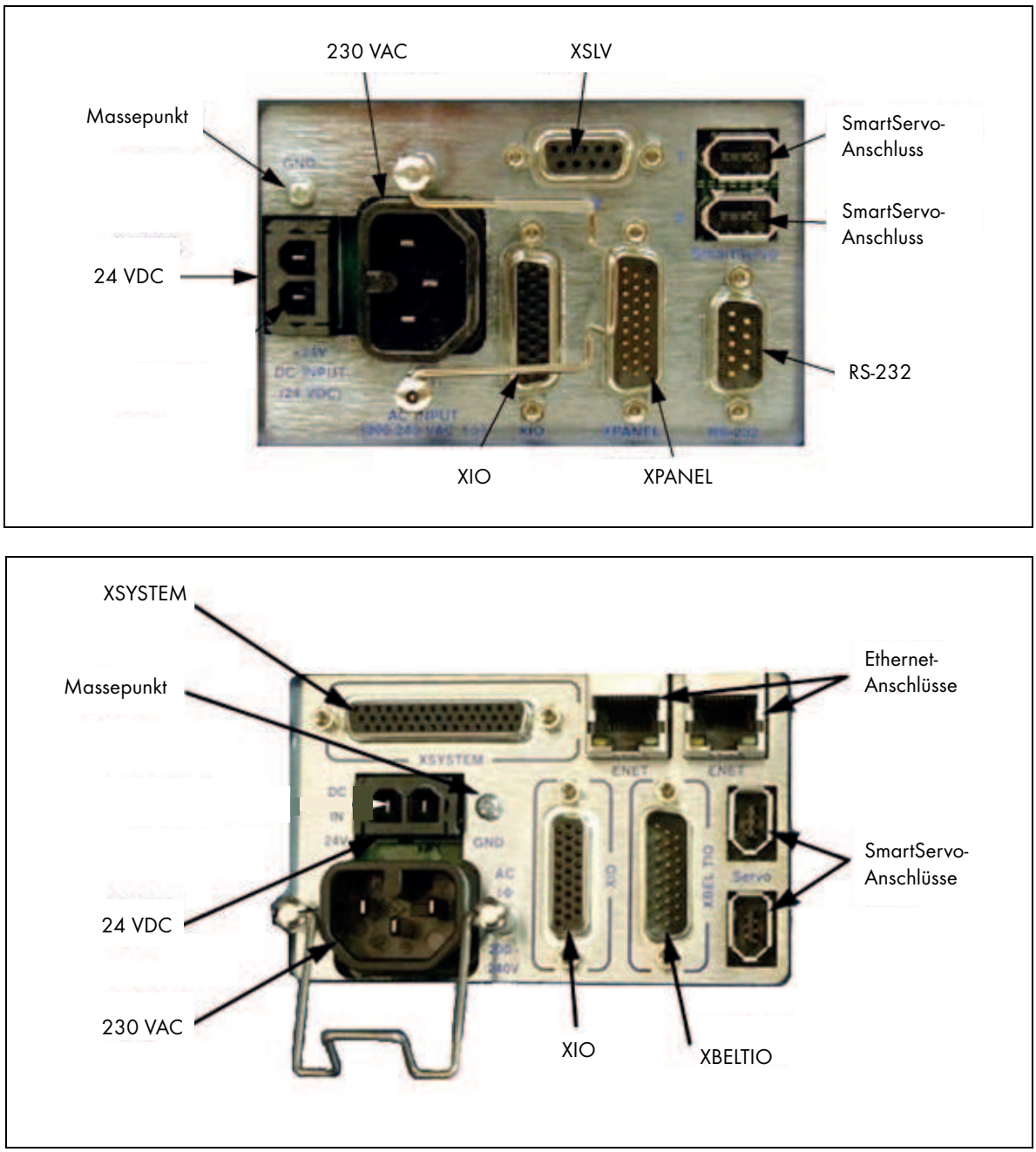


Abbildung 2-3: Schnittstellenfeld des Roboters - AIB und eAIB

Folgende Anschlüsse sind am AIB und eAIB identisch:

24 V-Gleichspannungsanschluss:
Anschluss der 24 V-Gleichspannungsversorgung des Benutzers an den Roboter.
Der Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten.

Massepunkt:
Anschluss des Leitungsschirms an die 24 V-Gleichspannungsleitung des Benutzers.

230 V-Wechselspannungsanschluss:
Anschluss für die einphasige 230-V-Wechselspannungsversorgung.
Der Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten.

SmartServo x2 (IEEE 1394):
Anschluss für IEEE 1394-Leitung für eine Verbindung zwischen dem Controller (SmartServo 1.1) und dem Roboter. Am freien Anschluss kann eine Verbindung zu einem zweiten Roboter oder einer weiteren auf der Norm IEEE 1394 basierenden Bewegungsachse hergestellt werden.

XIO (DB26, High Density, Steckbuchse):
Für Eingangs-/Ausgangssignale der vom Benutzer gestellten Peripheriegeräte. Dieser Anschluss hat 8 Ausgänge und 12 Eingänge. Weitere Informationen zu den Pinbelegungen für Eingänge und Ausgänge finden Sie im Abschnitt **„Verwenden eines digitalen E/A-Gerätes am XIO-Anschluss des Roboters“ auf Seite 48**. Dort sind auch ausführliche Informationen zum Zugriff auf diese E/A-Signale über V+/eV+ enthalten.

Folgende Anschlüsse sind am AIB und eAIB unterschiedlich:

XSYSTEM (nur eAIB):
Beinhaltet auch die Funktionen von XPANEL und XSLV am AIB. Dies erfordert eine eAIB XSYS-Leitung, oder bei einem Upgrade eine eAIB XSLV-Adapterleitung, um eine Verbindung zur XSYS-Leitung zu erstellen. Weitere Informationen dazu finden Sie **auf Seite 30**.

XPANEL (DB26, High Density, Stecker; nur AIB):
Wird nur bei Cobra Robotern der i-Serie verwendet.
Zum Verbinden der Bedienkonsole und dem Schaltkreis des Handbediengerätes.

XSLV (DB-9, Steckbuchse; nur AIB):
Zum Verbinden der XSYS-Leitung vom XSYS-Anschluss am Controller.

XBELTIO (nur eAIB) für späteren Gebrauch:
Fügt zwei Fließband-Encoder hinzu, EXPIO an der Rückseite des Roboters (ist nicht am AIB verfügbar) und eine RS-232 Schnittstelle.

RS-232 (DB-9, Stecker; nur AIB):
Wird nur bei Adept Cobra Robotern der i-Serie zum Anschließen eines Systemterminals verwendet.

Ethernet x2 (nur eAIB):
Diese Anschlüsse werden nicht in Verbindung mit dem SmartController CX verwendet und werden derzeit auch nicht mit dem SmartController EX genutzt.

Kapitel 3: Installieren des Systems

3.1 Systemleitungsdiagramm

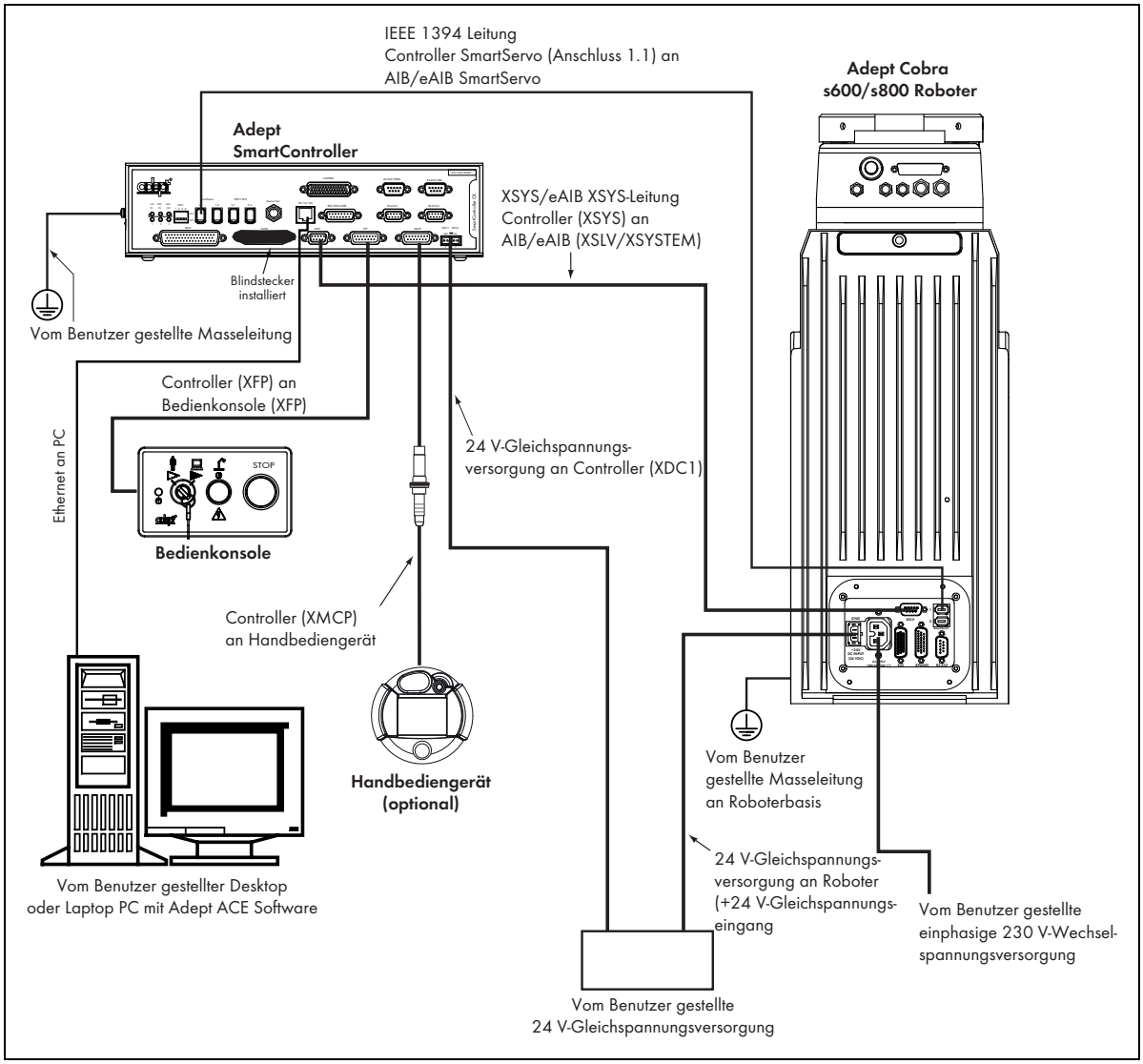


Abbildung 3-1: Systemleitungsdiagramm für Adept Cobra s600/s800 Roboter - AIB dargestellt

HINWEIS: Zusätzliche Informationen zur Erdung des Systems finden Sie im Abschnitt **„Verbinden der 24 V-Gleichspannungsleitung mit dem Roboter“ auf Seite 33**.

3.2 Leitungs- und Teileliste

Tabelle 3-1: Leitungs- und Teileliste

Teilebeschreibung	Anmerkung
IEEE 1394-Leitung, 4,5 m	Standardleitung - im Lieferumfang
XSYS-Leitung, nur AIB, 4,5 m	Standardleitung - wird mit dem AIB-System geliefert
eAIB XSYS-Leitung, 4,5 m	Standardleitung - wird mit dem eAIB-System geliefert
eAIB XSLV-Adapterleitung, 250 mm	Standard für AIB-eAIB Upgrade
Leitung für Bedienkonsole	Wird mit Bedienkonsole geliefert
Adapterleitung für T1/T2 Handbediengerät, 2 m	Wird mit optional erhältlichem Adept Handbediengerät T2™ geliefert
Netzspannungsleitungssatz, enthält 24 V-Gleichspannungs- und Wechselspannungsleitung	Optional erhältlich
XIO-Verteilerleitung, 12 Eingänge/ 8 Ausgänge, 5 m	Optional erhältlich - siehe **„XIO-Verteilerleitung“ auf Seite 53**.
Y-Leitung, für XSYS-Leitungsanschlüsse an Dualroboter, wird nur bei eAIB-Systemen am Controller angebracht	Optional erhältlich – siehe *Adept Handbuch zur Konfiguration von Adept Dual-Robotersystemen*.

3.3 Installieren des SmartControllers

Ausführliche Informationen zur Installation des Adept SmartControllers finden Sie in der *Adept SmartController Betriebsanleitung*. Die folgende Liste fasst die wichtigsten Schritte zusammen:

1. Befestigen Sie den SmartController und die Bedienkonsole.

   WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass sich die Bedienkonsole außerhalb der Arbeitszelle und auch außerhalb des Arbeitsbereiches befindet.

2. Verbinden Sie die Bedienkonsole mit dem SmartController.
3. Verbinden Sie das Handbediengerät mit dem SmartController.
4. Schließen Sie Ihre 24 V-Gleichspannungsversorgung an den SmartController an.

   Informationen zum Konfektionieren der 24 V-Gleichspannungsleitung, sowie zu Spannungsspezifikationen finden Sie in der *Adept SmartController Betriebsanleitung.*

5. Schließen Sie eine Masseleitung (nicht im Lieferumfang enthalten) zwischen dem SmartController und der Masse an.

3.4 Verbinden des PCs mit dem Roboter SmartController

Die Adept Cobra s600/s800 Roboter müssen zum Einrichten, zur Konfiguration und zur Programmierung an einen SmartController angeschlossen sein. Der Benutzer installiert die Adept ACE Software auf dem PC und verbindet diesen mit dem SmartController mithilfe einer Ethernet-Leitung.

PC-Anforderungen

Legen Sie die Adept ACE CD-ROM in Ihren PC ein. Eine Lies-Mich-Datei wird angezeigt.
Zur Verwendung der Adept ACE Software ist entsprechende Hard- und Software erforderlich.

> **HINWEIS:** Die Spezifikationen finden Sie im ACE PackXpert Datenblatt, das Ihnen auf der Internetseite zur Verfügung steht.

3.5 Installieren der Adept ACE Software

Adept ACE wird von der Adept Software CD-ROM installiert. Adept ACE benötigt Microsoft .NET Framework. Das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard sucht auf Ihrem PC nach .NET und installiert es gegebenenfalls.

1. Legen Sie die CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk Ihres PCs ein.

   Ist die Autoplay-Funktion aktiviert, wird das Menü der Adept Software CD-ROM angezeigt. Andernfalls müssen Sie die CD-ROM manuell starten.

   > **HINWEIS:** Wenn Sie in diesem Fenster auf einen der Schritte zur Softwareinstallation klicken, wird das Online-Dokument mit der Beschreibung des Installationsvorgangs im Hintergrund geöffnet.

2. Klicken Sie auf Read Important Information im Adept ACE Software CD-ROM Menü. Dies gilt insbesondere, wenn Sie Ihre Adept ACE Software Installation aktualisieren.
3. Klicken Sie im Menü der Adept Software CD-ROM auf:

   Install the Adept ACE Software

   Das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard wird geöffnet.
4. Befolgen Sie die schrittweisen Anweisungen zur Installation.
5. Wenn die Installation abgeschlossen ist, wählen Sie Finish.
6. Wenn Sie das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard geschlossen haben, wählen Sie Exit auf dem CD-ROM Menü und führen Sie den Start-up Vorgang aus.

HINWEIS: Der PC muss nach der Installation von Adept ACE neu gestartet werden.

3.6 Leitungsverbindungen vom Roboter zum SmartController

Die folgenden Leitungen befinden sich im Leitungs-/Zubehörpaket.

- Entnehmen Sie die im Lieferumfang enthaltene IEEE 1394-Leitung (Länge 4,5 m).
- Bei einem AIB-System entnehmen Sie bitte die XSYS-Leitung.
- Bei einem eAIB-System benötigen Sie die eAIB XSYS-Leitung oder die eAIB XSLV-Adapterleitung, die zusammen mit einer bestehenden XSYS-Leitung verwendet werden kann.

Verbinden Sie das eine Ende der IEEE 1394-Leitung mit dem SmartServo-Anschluss 1.1 des SmartControllers und das andere Ende mit dem SmartServo-Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters, siehe **Abbildung 3-1**.

Gilt nur für das AIB:

- Verbinden Sie die XSYS-Leitung mit dem spannungsunterbrechenden XSLV-Sicherheits-anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters und dem XSYS-Anschluss des SmartControllers und ziehen Sie die Sperrschrauben fest.

Gilt nur für das eAIB:

- Bei einem neuen SmartController-System mit eAIB wird das System mit einer 4,5 m langen Leitung mit Anschlüssen für XSYS (DB9) an dem einen Ende und für XSYSTEM (DB44) an dem anderen Ende geliefert. Verbinden Sie das XSYSTEM-Leitungsende mit dem eAIB und das XSYS-Leitungsende mit dem SmartController.
- Bei einer Umrüstung von AIB auf eAIB, können Sie Ihr neues eAIB mit der bestehenden Leitung verbinden, indem Sie die eAIB XSLV-Adapterleitung verwenden. Dies ist eine 250 mm lange Leitung, die den XSYSTEM-Anschluss auf den bestehenden XSLV-Anschluss adaptiert. Verbinden Sie das XSYSTEM-Leitungsende mit dem eAIB und das XSLV-Leitungsende mit der bestehenden XSYS-Leitung.

3.7 Anschließen der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Roboter

Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung

Tabelle 3-2: Spezifikationen für die vom Benutzer gestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung

Vom Benutzer gestellte Spannungsversorgung	24 V (± 10 %), 150 W (6 A) (21,6 V < V_{in} < 26,4 V)
Strombegrenzung[a]	Spitzenleistung muss unter 300 W liegen oder eine integrierte 8 A-Sicherung vorhanden sein
Netzverkabelung	1,5 – 1,85 mm² (16-14 AWG)
Kontakt der Schirmung	Schirmung am Erdungskontakt an beiden Leitungsenden anschließen, siehe **Abbildung 3-2 auf Seite 34**.
[a]Die vom Benutzer gestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung muss über einen Überspannungsschutz verfügen, der die Spitzenleistung auf unter 300 W begrenzt. **Alternativ** kann eine 8 A-Sicherung in die 24 V-Gleichspannungsquelle integriert werden. (Bei mehreren Robotern an einem gemeinsamen 24 V-Gleichspannungsanschluss muss jeder Roboter einzeln mit einer Sicherung versehen werden.)	

HINWEIS: Informationen zu den Sicherungen befinden sich auf der AIB-/eAIB-Elektronik.

Die Anforderungen für die vom Benutzer gestellte Netzspannungsquelle variieren, je nach Konfiguration des Roboters und den angeschlossenen Geräten. Adept empfiehlt die Verwendung einer Spannungsversorgung mit 24 V und 6 A, um den Anforderungen für Einschalt- und Laststrom angeschlossener Benutzergeräte, wie etwa digitale E/A-Lasten, zu genügen. Wenn mehrere Roboter von einer gemeinsamen 24 V-Spannungsversorgung gespeist werden, erhöhen Sie die Versorgung um 3 A für jeden zusätzlichen Roboter.

VORSICHT: Vergewissern Sie sich, dass Sie eine 24 V-Gleichspannungsversorgung gewählt haben, die den Spezifikationen in der vorherigen Tabelle entspricht. Die Verwendung einer Spannungsversorgung mit zu geringer Nennleistung kann zu Systemproblemen führen und einen ordnungsgemäßen Betrieb der Ausrüstung verhindern.
Die folgende Tabelle enthält die empfohlenen Werte für die entsprechenden Spannungsversorgungen.

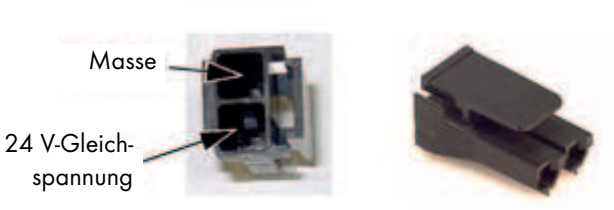
Tabelle 3-3: Empfohlene 24 V-Gleichspannungsversorgung

Anbieter	Modell	Leistungen
XP Power	JPM160PS24	24 V, 6,7 A, 160 W
Astrodyne	SP-150-24	24 V, 6,3 A, 150 W
Mean Well	SP-150-24	24 V, 6,3 A, 150 W

Details zum 24 V-Gleichspannungssteckverbinder

Der 24 V-Gleichspannungssteckverbinder und zwei Pins gehören zum Lieferumfang jedes Systems. Diese befinden sich im Leitungs- oder Zubehörpaket.

Tabelle 3-4: Spezifikationen für den 24 V-Gleichspannungssteckverbinder

Details zum Stecker 	Steckerfassung, 2 Positionen, Typ: Molex Saber, 18 A, 2-Pin
	Molex Teilenummer 44441-2002
	Digi-Key Teilenummer WM18463-ND
Details zum Pin 	Molex Stecker Crimpkontakt, Buchse, 14-18 AWG
	Molex Teilenummer 43375-0001
	Digi-Key Teilenummer WM18493-ND
Empfohlenes Crimpwerkzeug	Molex Teilenummer 63811-0400
	Digi-Key Teilenummer WM9907-ND

HINWEIS: Die 24 V-Gleichspannungsleitung wird nicht mit dem System geliefert, ist aber als Teil des optionalen Netzspannungsleitungs-Satzes erhältlich, siehe **Tabelle 3-1**.

Vorgehensweise zum Konfektionieren einer 24 V-Gleichspannungsleitung

1. Entnehmen Sie den Anschluss und die Pins entsprechend der **Tabelle 3-4** aus dem Lieferumfang.
2. Stellen Sie eine Leitung mit einem Querschnitt von 1,5 – 1,85 mm² zur Herstellung des 24 V-Gleichspannungsanschlusses bereit. Wählen Sie die Länge entsprechend der Entfernung zwischen der Roboterbasis und der 24-V-Gleichspannungsversorgung, an die der Roboter angeschlossen werden soll.

   HINWEIS: Für den 24 V-Gleichspannungsanschluss müssen Sie eine separate Leitung für den SmartController bereitstellen. Diese Leitung erfordert einen Stecker anderer Art, siehe *Adept SmartController Betriebsanleitung.*
3. Verbinden Sie Pins und Leitungen mit dem Crimpwerkzeug.
4. Setzen Sie die Pins in den Stecker ein. Vergewissern Sie sich, dass 24 V- und Masseleitung mit den korrekten Kontakten im Stecker verbunden sind.
5. Bereiten Sie das andere Ende der Leitung für den Anschluss an Ihre 24 V-Gleichspannungsversorgung vor.

Verbinden der 24 V-Gleichspannungsleitung mit dem Roboter

1. Verbinden Sie ein Ende der abgeschirmten 24 V-Gleichspannungsleitung mit Ihrer 24 V-Gleichspannungsversorgung. Der Leitungsschirm sollte mit der Gehäusemasse der Spannungsversorgung verbunden werden. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung erst ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden, siehe **„Einschalten der Spannungszufuhr“ auf Seite 56**.
2. Stecken Sie den Steckverbinder der 24 V-Gleichspannungsleitung in den 24 V-Gleichspannungsanschluss auf dem rückwärtigen Schnittstellenfeld des Roboters.
   Der Leitungsschirm sollte mit dem Massepunkt am Schnittstellenfeld verbunden werden.

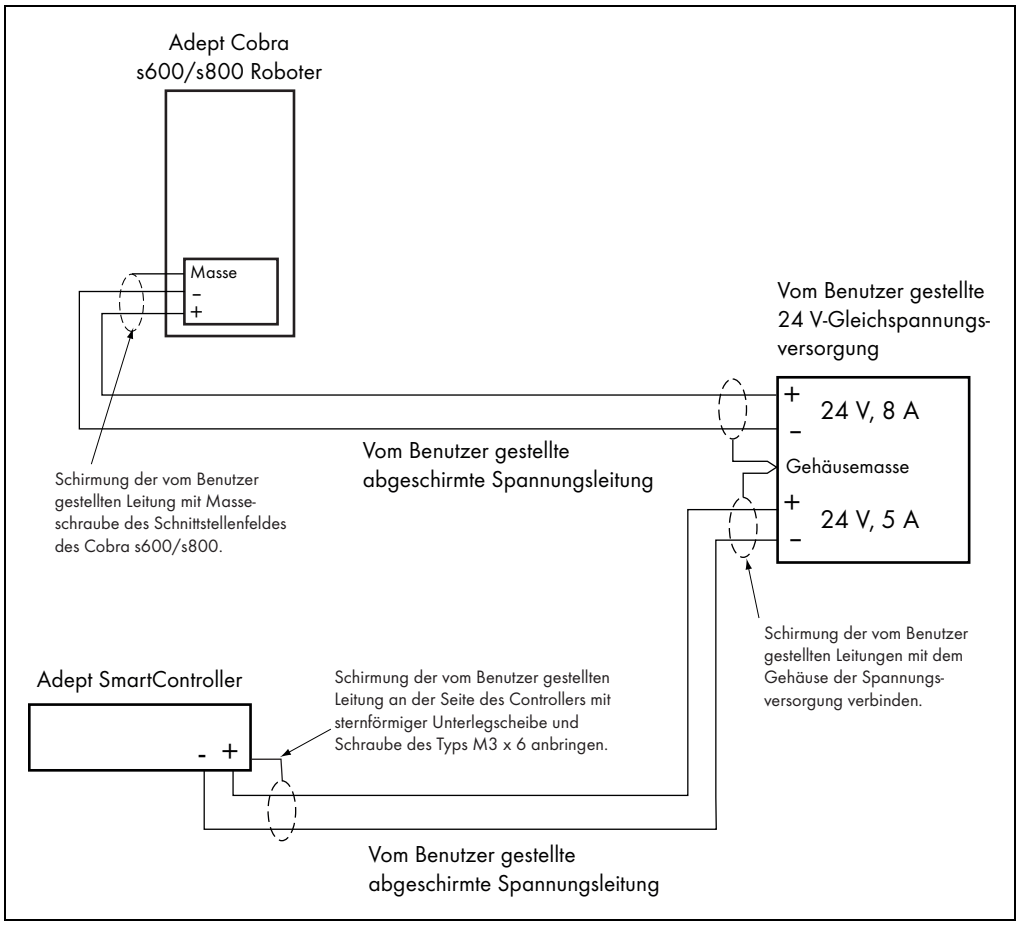


Abbildung 3-2: Vom Benutzer gestellte 24 V-Gleichspannungsleitung

HINWEIS: Zur Einhaltung der EN-Normen empfiehlt Adept, die Gleichspannung über geschirmte Leitungen zuzuführen, wobei die Schirmung mit den Rückleitern an beiden Enden der Leitung verbunden ist.

3.8 Anschließen der 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Roboter

WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass alle lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen für elektrische Anlagen für die Installation und den Betrieb des Robotersystems erfüllt werden.
Den nationalen und lokalen Bestimmungen entsprechende und ausreichend bemessene Sicherungsautomaten sowie Sperr-/Abschaltfunktionen müssen gewährleistet sein.

Spezifikationen für die Wechselspannungsversorgung

Tabelle 3-5: Spezifikationen für die vom Benutzer gestellte Wechselspannungsversorgung

Nominalspannungs-bereiche (Automatische Bereichswahl)	Mindestbetriebs-spannung[a]	Maximale Betriebs-spannung	Frequenz/ Anzahl Phasen	Empfohlener externer Leistungsschalter, vom Benutzer gestellt
200 V bis 240 V	180 V	264 V	50/60 Hz, einphasig	10 A
[a]Spezifikationen wurden bei nominaler Leitungsspannung ermittelt. Niedrige Leitungsspannung kann die Leistung des Roboters beeinträchtigen.				

Tabelle 3-6: Normaler Energieverbrauch des Roboter

Roboter	Bewegung	Durchschnittliche Leistung (W)	Dauerstrom (A)	Spitzenleistung (W)[a]
s600	Keine Last–Adept-Zyklus[b]	344	1,56	1559
	5,5 kg–Adept-Zyklus[b]	494	2,25	2061
	5,5 kg–alle Achsen in Bewegung	880	4,00	2667
s800	Keine Last–Adept-Zyklus[b]	377	1,71	1406
	5,5 kg–Adept-Zyklus[b]	531	2,41	1955
	5,5 kg–alle Achsen in Bewegung	794	3,61	2110
[a]Für kurze Zeiträume (100 ms). [b]Mehr Informationen zum Adept Zyklus finden Sie in der **7.5**				

HINWEIS: Der Adept Roboter sollte als Ausrüstungsbestandteil eines dauerhaft installierten Systems eingesetzt werden.

WARNUNG: Adept Systeme erfordern einen Schutztransformator für Verbindungen zu asymmetrischen Versorgungssystemen oder Versorgungssystemen, die einen isolierten Neutralleiter verwenden.

LEBENSGEFAHR: Die Wechselspannungsinstallation muss von Fachkräften und geschultem Personal durchgeführt werden, siehe *Adept Roboter Sicherheitshandbuch*. Während der Installation muss das Einschalten der Spannungsversorgung durch Unbefugte mithilfe zuverlässiger Absperrmaßnahmen verhindert werden.

Überspannungsschutz der Betriebsanlage

Der Benutzer muss den Roboter vor Überspannung und Spannungsstößen schützen. Wenn die Bestimmungen des Landes, in dem der Roboter installiert wird, eine EU-zertifizierte Installation oder die Übereinstimmung mit der Norm IEC 1131-2 (IEC = International Electrotechnical Commission) fordern, lesen Sie die folgenden nützlichen Hinweise: Nach IEC 1131-2 muss die Installation gewährleisten, dass Spannungen der Gerätesicherheitsklasse II (d.h. Leistungsspitzen, die nicht direkt auf Blitzeinschlag zurückzuführen sind) nicht überschritten werden. Überspannungen im Anschlusspunkt zum Stromversorgungsnetz müssen so geregelt werden, dass sie die für die Gerätesicherheitsklasse II definierte Überspannung nicht überschreiten, d.h. sie darf nicht höher sein als die Stoßspannung, die der Nennspannung für die Basisisolierung entspricht. Die vom Benutzer gestellte Ausrüstung zum Schutz vor Überspannung muss in der Lage sein, die Spannung im Übergangsvorgang zu absorbieren.

In Industrieumgebungen können nichtperiodische Überspannungsspitzen auf Netzanschlussleitungen als Ergebnis von Leistungsunterbrechungen bei großen elektrischen Verbrauchern auftreten (wie beispielsweise eine durchgebrannte Sicherung auf einer Zuleitung in einem Drehstromsystem). Dadurch kommt es zu Starkstromimpulsen bei relativ niedrigen Spannungspegeln. Der Benutzer muss alle notwendigen Maßnahmen ergreifen, um Schäden am Robotersystem zu verhindern (z. B. durch einen Zwischentransformator). Weitere Informationen dazu finden Sie in der Norm IEC 1131-4.

Diagramme für die Wechselspannungsinstallation

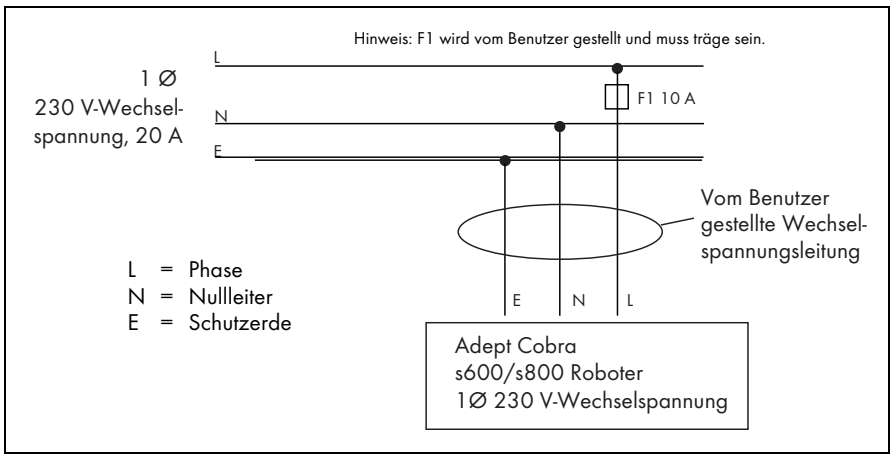


Abbildung 3-3: Typische Wechselspannungsinstallation mit einphasiger Versorgung

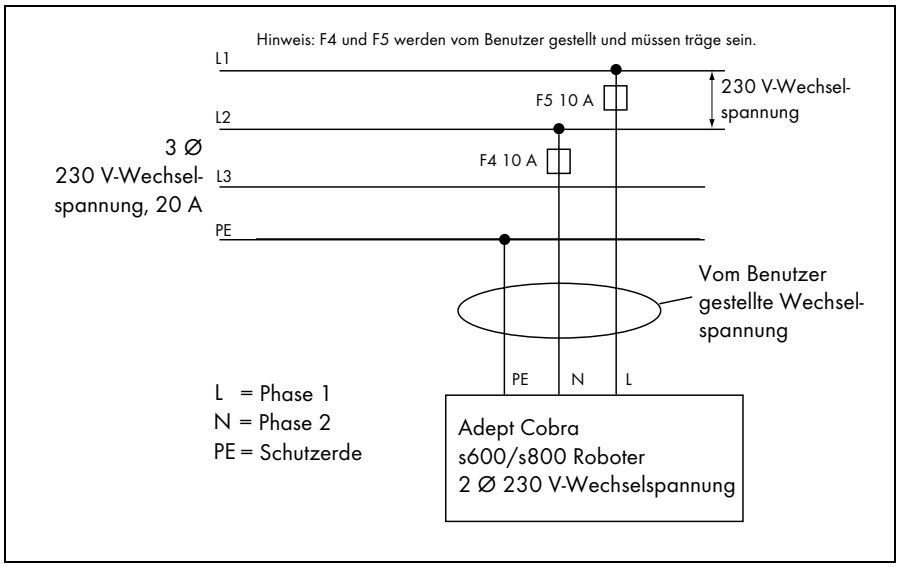


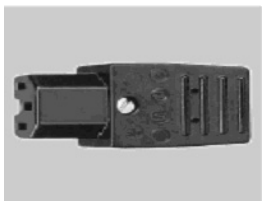
Abbildung 3-4: Einphasige Wechselspannungsinstallation von einer dreiphasigen Versorgung

HINWEIS: Adept Produkte sind für die Verbindung an symmetrisch geerdeten, dreiphasigen Wechselspannungsnetzen (mit geerdetem Mittelleiter) konzipiert. Sogenannte einphasige Verbindungen können Phase zu Neutral oder Phase zu Phase verkabelt werden.

Details zum Wechselspannungssteckverbinder

Der Wechselspannungssteckverbinder gehört zum Lieferumfang jedes Systems. Dieser befindet sich im Leitungs- oder Zubehörpaket. Der mitgelieferte Stecker ist innen für den Wechselspannungsanschluss (L, N, E = PE) beschriftet.

Tabelle 3-7: Details zum Wechselspannungssteckverbinder

Details zum Wechselspannungsstecker 	Wechselstrom-Inline-Stecker, gerade, Buchse, Schraubkontakt, 10 A, 250 V-Wechselspannung
	Qualtek Teilenummer 709-00/00
	Digi-Key Teilenummer Q217-ND

HINWEIS: Die Wechselspannungsleitung ist nicht im Lieferumfang des Systems enthalten. Sie können diese jedoch als Teil des optionalen Netzspannungsleitungs-Satzes erwerben. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der **Tabelle 3-1**.

Vorgehensweise zum Konfektionieren der 230 V-Wechselspannungsleitung

1. Nehmen Sie den in der vorherigen Tabelle beschriebenen Wechselspannungssteckverbinder zur Hand.
2. Öffnen Sie den Stecker, indem Sie die Schraube auf dem Gehäuse lösen und die Abdeckung entfernen.
3. Lösen Sie die beiden Schrauben an der Zugentlastung, siehe **Abbildung 3-5**.
4. Verwenden Sie für den Wechselspannungsanschluss eine Leitung mit einem Nennquerschnitt von 1 mm². Wählen Sie die Länge entsprechend der Entfernung zwischen der Basis des Roboters und seiner Wechselspannungsversorgung, an die das Gerät angeschlossen werden soll.
5. Entfernen Sie etwa 18 bis 24 mm der Isolierung von jeder der drei Leitungen.
6. Führen Sie die Leitungen durch die abnehmbare Buchse hindurch und verbinden Sie diese mit dem Stecker.
7. Verbinden Sie jede Leitung mit der vorgesehenen Kontaktschraube und ziehen diese fest.
8. Ziehen Sie auch die Schrauben an der Zugentlastung fest.
9. Schrauben Sie die Abdeckung wieder an.
10. Bereiten Sie das gegenüberliegende Leitungsende für den Anschluss an die Wechselspannungsquelle der Anlage vor.

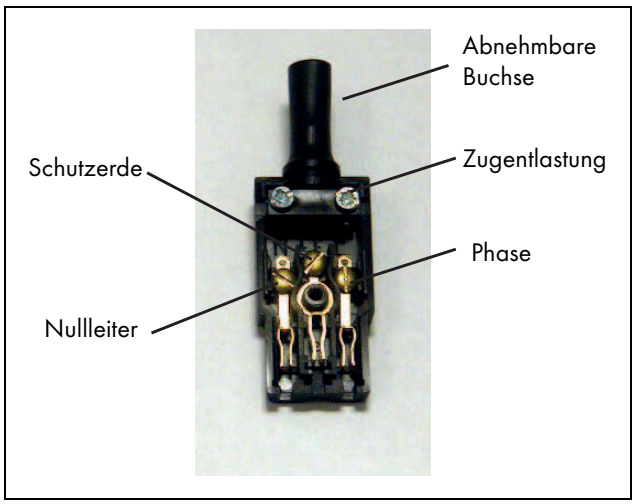


Abbildung 3-5: Wechselspannungssteckverbinder

Verbinden der Wechselspannungsleitung mit dem Roboter

1. Schließen Sie das freie Ende der Wechselspannungsleitung an die Wechselspannungsquelle Ihrer Betriebsanlage an, siehe **„Diagramme für die Wechselspannungsinstallation“ auf Seite 36**. Schalten Sie die Wechselspannung noch nicht ein.
2. Verbinden Sie den Wechselspannungsstecker mit dem entsprechenden Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters.
3. Sichern Sie den Wechselspannungsstecker mit der Sperrvorrichtung.

3.9 Erden des Adept Robotersystems

Eine ordnungsgemäße Erdung ist wichtig für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Roboters. Befolgen Sie die nachstehenden Empfehlungen, um Ihr Robotersystem ordnungsgemäß zu erden.

Massepunkt an der Roboterbasis

Um den Roboter zu erden, kann der Benutzer eine Masseleitung an der Roboterbasis anbringen, siehe folgende Abbildung. Der Roboter wird mit einer M8 x 12 Edelstahl-Sechskantschraube und M8-Federringen und Unterlegscheiben geliefert, die am Massepunkt installiert sind.
Der Benutzer muss die Masseleitung bereitstellen.

Abbildung 3-6: Massepunkt an der Roboterbasis

Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung

Die Pinole von Achse 3 sowie der Werkzeugflansch des Adept Cobra s600/s800 Roboters sind nicht geerdet. Wenn an einer vom Benutzer gestellten und am Roboter angebrachten Ausrüstung oder an einem solchen Werkzeug gefahrbringende Spannungen anliegen, muss der Benutzer eine Masseverbindung von dieser Ausrüstung zum Massepunkt auf der Roboterbasis herstellen. Als gefahrbringende Spannungen sind Spannungen über 30 V (42,4 V Spitze) oder 60 V.

Für weitere Informationen zum Massepunkt am Werkzeugflansch siehe **Abbildung 7-4**.

LEBENSGEFAHR: Wenn am Roboter angebrachte und mit gefahrbringenden Spannungen betriebene Ausrüstungsgegenstände bzw. Werkzeuge nicht geerdet werden, kann dies zu schwerwiegenden Personenschäden führen, wenn die Personen den Endeffektor beim Auftreten einer elektrischen Störung berühren.

3.10 Anschließen von kundenspezifischer Sicherheitsausrüstung

Der Benutzer ist für die Installation von Sicherheitsabsperrungen verantwortlich, um Mitarbeiter vor unbeabsichtigten Berührungen durch den Roboter zu schützen. Je nach Gestaltung der Arbeitszelle können zur Absicherung der Arbeitsumgebung Sicherheitstore, Lichtvorhänge und Not-Halt-Schalter verwendet werden.
Weitere Informationen zum Thema Sicherheit finden Sie im *Adept Roboter Sicherheitshandbuch*.

Informationen zum Anschluss von Sicherheitsausrüstung im System mithilfe des XUSR-Anschlusses auf dem SmartController erhalten Sie in der *Adept SmartController EX Betriebsanleitung*. Dort finden Sie einen ausführlichen Abschnitt über Not-Halt-Einrichtungen und Diagramme zur Not-Halt-Konfiguration.

Kapitel 4: Betrieb des Systems

4.1 Status-LED-Anzeige des Roboters

Die Status-LED-Anzeige befindet sich auf der Oberseite des Roboters.
Das Blinken zeigt den Status des Roboters an.

Die aktuellen Robotermodelle unterstützen die UL Norm.
Die LED an diesen Robotern leuchtet bernsteinfarben, siehe folgende Abbildung und Tabelle.

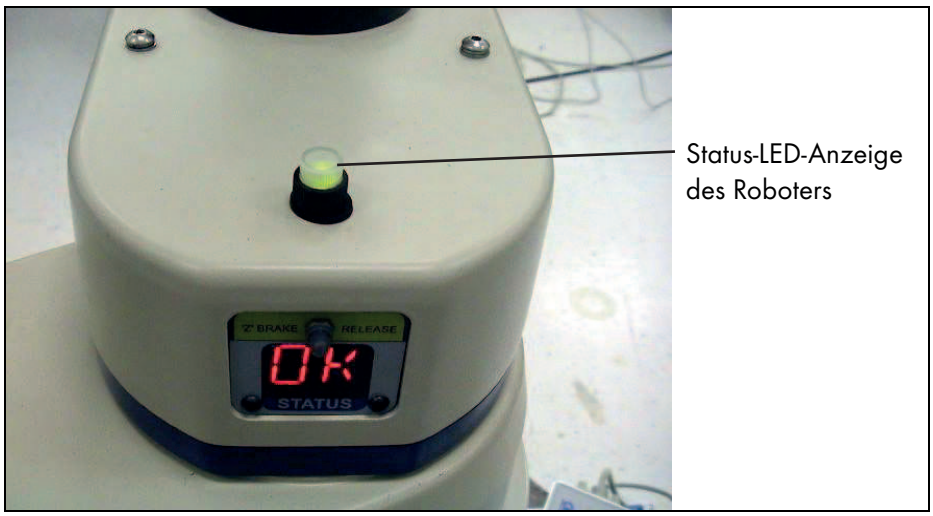


Abbildung 4-1: Position der Status-LED-Anzeige des Roboters

Tabelle 4-1: Definition der Status-LED des Roboters

LED Status	Zweistellige Statusanzeige	Beschreibung
Aus	Aus	24 V-Gleichspannung liegt nicht an
Aus	OK	Antriebsleistung deaktiviert
Bernsteinfarben, Dauerlicht	ON	Antriebsleistung aktiviert
Bernsteinfarben, blinkend	N/A	Ausgewählter Konfigurationsknoten
Bernsteinfarben, schnell blinkend	Fehlercode(s)	Fehler, siehe nächster Abschnitt
Bernsteinfarben, Dauerlicht	Fehlercode(s)	Fehler, siehe nächster Abschnitt

4.2 Fehlercodes der Diagnoseanzeige

Die Diagnoseanzeige in der folgenden Abbildung zeigt einen alphanumerischen Code an, der ausführliche Fehlercodes zum Betriebsstatus des Roboters angibt. In der folgenden Tabelle sind die Definitionen der Fehlercodes aufgeführt. Anhand dieser Codes können Sie Fehler schnell feststellen und beheben.

Der Fehlercode wird weiterhin angezeigt, auch nachdem der Fehler behoben oder weitere Fehler festgestellt wurden. Alle angezeigten Fehler werden von der Anzeige gelöscht und die Anzeige auf eine fehlerfreie Bedingung zurückgesetzt, nachdem die Antriebsleistung des Roboters aktiviert oder die 24 V-Spannungsversorgung des Roboters aus- und anschließend wieder eingeschaltet wurde.

Abbildung 4-2: Diagnoseanzeige

Tabelle 4-2: Fehlercodes der Diagnoseanzeige

LED	Status Code	LED	Status Code
OK	Kein Fehler	H#	Übertemperatur Verstärker (Achse-Nr.)
ON	Antriebsleistung eingeschaltet	hV	Fehler Zwischenkreisspannungsbus
MA	Manueller Betrieb	I#	Initialisierungsphase (Stufe-Nr.)
24	Fehler bei der 24 V-Gleichspannungsversorgung	M#	Motorblockade (Achse-Nr.)
A#	Verstärkerfehler (Achse-Nr.)	NV	NV-Fehler in NV-RAM
B#	I/O Blox-Fehler (Adress-Nr.)	P#	Power System Fehler (Code-Nr.)
AC	Fehler bei der 230 V-Wechselspannungsversorgung	PR	Prozessor überlastet
D#	Stromaufnahme überschritten (Achse-Nr.)	RC	RSC-Fehler
E#	Encoderfehler (Achse-Nr.)	S#	Fehler im Sicherheitssystem (Code-Nr.)
ES	Not-Halt	SE	Fehler der Not-Halt-Verzögerung

LED	Status Code	LED	Status Code
F#	Externer Sensor-Stopp	SW	Watchdog Timeout
FM	Keine Übereinstimmung bei Firmware	T#	Fehler im Sicherheitssystem (Code 10 + Nr.)
FW	Fehler im IEEE 1394	TR	Fehler im Sicherheitskreis zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit
h#	Übertemperatur Verstärker (Achse-Nr.)	V#	Schleppfehler Arbeitszelle (Achse-Nr.)

Mehr Informationen zu den Fehlercodes finden Sie in der Adept Document Library auf der Adept Internetseite. Vorgehensweisen, FAQs und eine Auswahl zur Fehlerbehebung finden Sie im Dokument *Adept Status Code Summary*.

4.3 Bremsen

Der Roboter verfügt über ein Bremssystem, das die Roboterbewegung in einer Notfallsituation bremst, z. B. wenn eine Not-Halt-Situation ausgelöst wurde oder eine Achse des Roboters ihren programmierten Endanschlag überfahren hat.

Der Not-Halt ist ein passiver, zweikanaliger Not-Halt. Er unterstützt die Sicherheitsanforderungen der CE-Kategorie 3 sowie eine benutzerprogrammierte Not-Halt-Verzögerung, die die Antriebsleitung für den Motor für eine programmierte Zeit aufrechterhält, nachdem der Not-Halt aktiviert wurde.
Dieser Parameter macht es möglich, die Motoren unter Servokontrolle bis zum Anhalten abzubremsen. So kann ein Nachlaufen oder Überschwingen bei einem reibungsarmen Mechanismus vermieden werden. Gleichzeitig werden die Abnutzung von Getrieben reduziert und die Sicherheitsbestimmungen eingehalten. Der Wert dieses Parameters kann an die Kundenanforderungen angepasst werden.

Die programmierbare Not-Halt-Verzögerung kann in der Adept ACE Software im Roboter-Editor eingerichtet werden. Die Standardeinstellung eignet sich für die meisten Anwendungen.
Weitere Informationen zur Not-Halt-Verzögerung finden Sie im nächsten Abschnitt.

Das Bremssystem verhindert das manuelle Bewegen des Roboters, nachdem der Roboter gestoppt (und die Antriebsleistung ausgeschaltet) wurde, nicht.

Außerdem verfügt Achse 3 über eine elektromechanische Bremse. Die Bremse wird gelöst, wenn die Antriebsleistung eingeschaltet wurde. Wenn die Antriebsleistung ausgeschaltet wurde, wird die Bremse geschlossen und Achse 3 bleibt in ihrer Position.

Programmierbare Not-Halt-Verzögerung

Um die programmierbare Not-Halt-Verzögerung in der Adept ACE Software einzurichten, wählen Sie den Objekteditor für den Roboter aus und aktivieren Sie Expert Access:

Object > Expert Access

HINWEIS: Ein Passwort ist erforderlich, um auf Expert Access zugreifen zu können.

Sobald der Zugriff freigegeben ist, können Sie unter anderem die folgenden drei Parameter verändern:

- Auto Mode E-Stop Shutdown Timeout
- Hold-to-Run E-Stop Shutdown Timeout
- Manual Mode E-Stop Shutdown Timeout

Jeder dieser Parameter gibt die Zeit in Sekunden an, nachdem der Not-Halt-Modus bestätigt wurde. In diesem Modus ist es mittels eines V+-/eV+-Programms möglich, die Robotergeschwindigkeit zu verringern, die Bremsen einzuschalten und die Antriebsleistung abzuschalten, bevor der Servoknoten die Antriebsleistung automatisch abschaltet. Der Wert ist von 0 (sofort stromlos) bis zu 0,512 Sekunden einstellbar. Wenn die Geschwindigkeitsabnahme zu langsam oder die Bremsverzögerung zu lang ist, schaltet der Servoknoten die Antriebsleistung automatisch ab.

Bremsfreigabetaster

Um Achse 3 bei Bedarf ohne Einschalten der Antriebsleistung manuell auf der Z-Achse positionieren zu können, verwenden Sie den Bremsfreigabetaster über der Diagnoseanzeige des Roboters, siehe **Abbildung 4-2 auf Seite 42**. Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, kann die Bremse durch Drücken der Taste gelöst und Achse 3 manuell bewegt werden.

HINWEIS: Die 24 V-Roboterspannung muss angelegt sein, um die Bremse freigeben zu können.

Wenn Sie diese Taste bei eingeschalteter Antriebsleistung drücken, wird die Antriebsleistung automatisch deaktiviert.

WARNUNG: Aufgrund der Schwerkraft kann das Drücken des Bremsfreigabetasters dazu führen, dass der Roboterarm herabfällt.

Wenn der Bremsfreigabetaster gedrückt wird, kann Achse 3 bis an den tiefsten Punkt ihrer Verfahrstrecke fallen. Um eine mögliche Beschädigung der Ausrüstung zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass Achse 3 beim Lösen der Bremse abgestützt und der Greifer (Endeffektor) oder andere angebrachte Werkzeuge nicht blockiert sind.

4.4 Beschreibung der Bedienkonsole

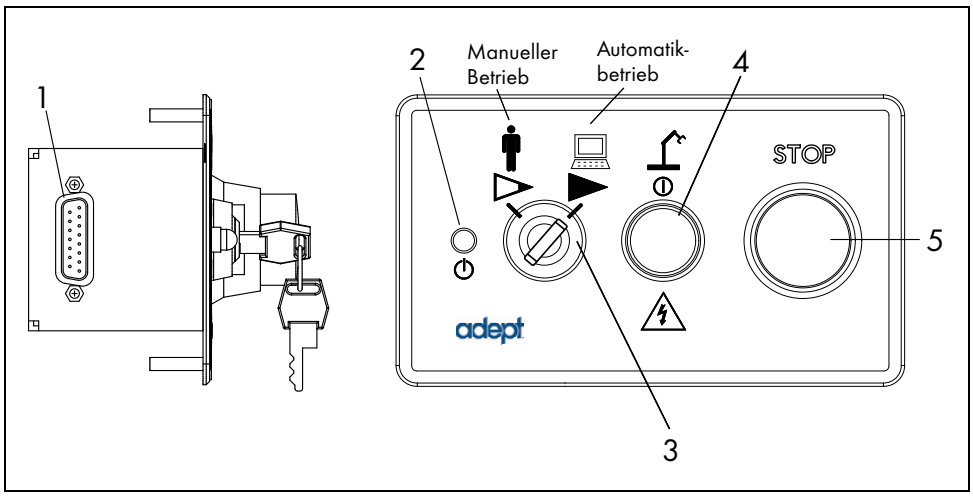


Abbildung 4-3: Bedienkonsole

1. **XFP-Anschluss**
   Dient der Verbindung mit dem XFP-Anschluss an dem XFP-Anschluss des SmartController.

2. **System-Spannungs-LED (5 V)**
   Zeigt an, ob der Roboter mit Spannung versorgt wird oder nicht.

3. **Schalter für den Betriebsmodus**
   Mit diesem Schalter können Sie zwischen manuellem Betrieb- und Automatikbetrieb umschalten. Im Automatikbetrieb wird der Mechanismus durch entsprechende Programme gesteuert und kann bei voller Geschwindigkeit verwendet werden. Im Handbetrieb begrenzt das System Geschwindigkeit und Drehmoment des Mechanismus, so dass das Bedienpersonal sicher arbeiten kann. Im manuellen Betrieb werden die Beschränkungen hinsichtlich Roboter- geschwindigkeit initiiert (max. 250 mm/s gemäß RIA- und ISO-Norm).

4. **Schalter und Lämpchen für Antriebsleistung**
   Dient dem Aktivieren der Antriebsleistung, d. h. der Spannung für die Robotermotoren. Die Antriebsleistung wird in zwei Schritten aktiviert. Eine „Enable Power"-Anfrage muss von dem vom Benutzer bereitgestellten PC, einem entsprechenden Programm oder dem Handbediengerät gesendet werden. Nach dieser Anfrage muss das Bedienpersonal (innerhalb von 10 Sekunden) diesen Schalter drücken, um die Antriebsleistung zu aktivieren.

   HINWEIS: Die Verwendung des Schalters für die Antriebsleistung kann in der Software konfiguriert (oder eliminiert) werden.

   Wenn aktiviert, muss der Schalter für die Antriebsleistung innerhalb von 10 Sekunden gedrückt werden. Wenn der Schalter nicht mehr blinkt, muss die Antriebsleistung erneut aktiviert werden.

5. **Not-Halt-Schalter**
   Der Not-Halt-Schalter ist passiv und besitzt zwei Kanäle. Er erfüllt die Sicherheitsanforderungen der CE-Kategorie 3. Durch Drücken dieses Schalters wird die Antriebsleistung zu den Robotermotoren ausgeschaltet.

   HINWEIS: Die Bedienkonsole muss installiert sein, um die Antriebsleistung am Roboter zu aktivieren („Enable Power"). Damit der Roboter ohne Bedienkonsole betrieben werden kann, muss der Benutzer gleichwertige Schaltkreise zur Verfügung stellen.

4.5 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System

Sie haben mehrere Möglichkeiten ein digitales E/A-Gerät an das System anzuschließen, siehe folgende Tabelle und Abbildung.

Tabelle 4-3: Optionen zum Anschließen digitaler Ein- und Ausgänge

Produkt	E/A-Kapazität	Weitere Informationen
XIO-Anschluss am Roboter	12 Eingänge 8 Ausgänge	siehe **„Verwenden eines digitalen E/A-Gerätes am XIO-Anschluss des Roboters" auf Seite 48**
XDIO-Anschluss am SmartController	12 Eingänge 8 Ausgänge	siehe *Adept SmartController EX Betriebsanleitung*
Optionales IO Blox-Gerät, das am Roboter angeschlossen wird	8 Eingänge, 8 Ausgänge pro Gerät; bis zu 4 IO Blox-Geräte pro Roboter	siehe *Adept IO Blox User's Guide*
Optionales sDIO-Modul, wird mit dem Controller verbunden	32 Eingänge, 32 Ausgänge pro Modul; bis zu 8 sDIO pro System	siehe *Adept SmartController EX Betriebsanleitung*

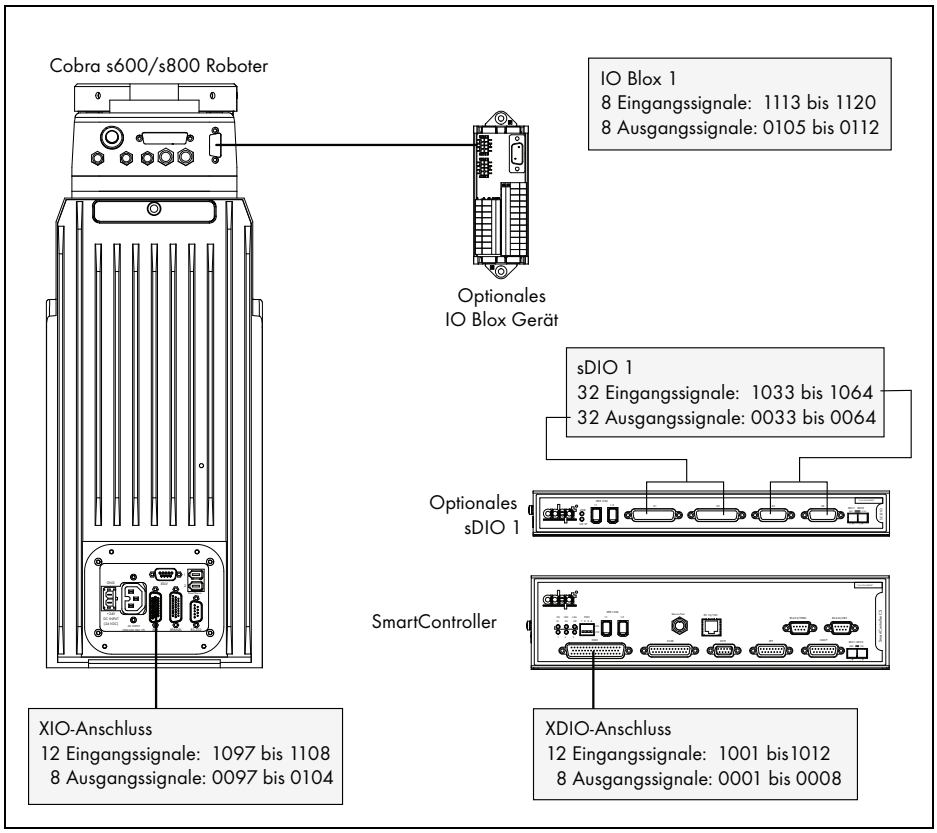


Abbildung 4-4: Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System, AIB dargestellt

Tabelle 4-4: Standardkonfiguration digitaler Ein- und Ausgänge, System mit einem Roboter

Position	Typ	Signalbereich
XDIO-Anschluss am Controller	Eingänge	1001 – 1012
	Ausgänge	0001 – 0008
sDIO-Modul 1	Eingänge	1033 – 1064
	Ausgänge	0033 – 0064
sDIO-Modul 2	Eingänge	1065 – 1096
	Ausgänge	0065 – 0096
Roboter 1 XIO-Anschluss[a]	Eingänge	1097 – 1108
	Ausgänge	0097 – 0104
IO Blox 1	Eingänge	1113 – 1120
	Ausgänge	0105 – 0112
IO Blox 2	Eingänge	1121 – 1128
	Ausgänge	0113 – 0120

Position	Typ	Signalbereich
IO Blox 3	Eingänge	1129 – 1136
	Ausgänge	0121 – 0128
IO Blox 4	Eingänge	1137 – 1144
	Ausgänge	0129 – 0136
[a]Informationen zu Dualsystemen finden Sie im *Adept Handbuch zur Konfiguration von Adept Dual-Robotersystemen*.		

Verwenden eines digitalen E/A-Gerätes am XIO-Anschluss des Roboters

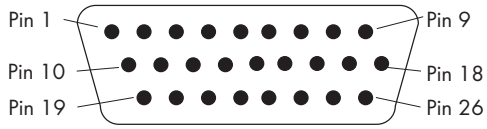
An dem XIO-Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters kann ein digitales E/A-Gerät mit 12 Eingängen und 8 Ausgängen angeschlossen werden. Anhand dieser Signale können durch V+ oder eV+ verschiedene Funktionen in der Arbeitszelle ausgeführt werden.
Weitere Informationen zur XIO-Signalbelegung finden Sie in der folgenden Tabelle.

- 12 Eingänge, Signale 1097 bis 1108
- 8 Ausgänge, Signale 0097 bis 0104

Tabelle 4-5: XIO-Signalbelegungen

Pin-Nr.	Belegung	Signal-Bank	V+/eV+-Signal-Nr.
1	Masse		
2	24 V-Gleichspannung		
3	Gemeinsam 1	1	
4	Eingang 1.1	1	1097
5	Eingang 2.1	1	1098
6	Eingang 3.1	1	1099
7	Eingang 4.1	1	1100
8	Eingang 5.1	1	1101
9	Eingang 6.1	1	1102
10	Masse		
11	24 V-Gleichspannung		
12	Gemeinsam 2	2	
13	Eingang 1.2	2	1103
14	Eingang 2.2	2	1104
15	Eingang 3.2	2	1105
16	Eingang 4.2	2	1106

Pin-Nr.	Belegung	Signal-Bank	V+/eV+-Signal-Nr.
17	Eingang 5.2	2	1107
18	Eingang 6.2	2	1108
19	Ausgang 1		0097
20	Ausgang 2		0098
21	Ausgang 3		0099
22	Ausgang 4		0100
23	Ausgang 5		0101
24	Ausgang 6		0102
25	Ausgang 7		0103
26	Ausgang 8		0104



Optionale E/A-Produkte

Diese optionalen Produkte können ebenfalls mit der digitalen E/A-Funktion verwendet werden:

- **XIO-Verteilerleitung**, 5m, mit freien Leitungsenden auf der Benutzerseite.
  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **„XIO-Verteilerleitung“ auf Seite 53**.
  Diese Leitung ist nicht mit dem unten genannten XIO-Termination Block kompatibel.
- **XIO-Termination Block**, mit Kontakten zur Verdrahtung durch den Benutzer sowie zusätzlichen Ein- und Ausgabe-Status-LEDs. Die Verbindung mit dem XIO-Anschluss erfolgt über eine Leitung mit einer Länge von ca. 1,80 m.
  Weitere Informationen finden Sie im *Adept XIO Termination Block Installation Guide*.

XIO-Eingangssignale

Die 12 Eingangskanäle sind in zwei Bänke mit je sechs Kanälen unterteilt. Jede Bank ist elektrisch von der anderen Bank und optisch von der Masseleitung des Roboters isoliert. Die sechs Eingänge an jeder Bank verfügen über eine gemeinsame Leitung für die Stromquelle/Stromsenke.

Auf diese Eingänge kann über eine direkte Verbindung mit dem XIO-Anschluss (siehe vorherige Tabelle) oder über den optionalen XIO-Termination Block zugegriffen werden. Ausführliche Informationen erhalten Sie in der im Lieferumfang des Termination Blocks enthaltenen Dokumentation.

Die XIO-Eingänge können nicht für REACTI Programmierung, Hochgeschwindigkeits-Interrupts oder Vision Trigger verwendet werden.

XIO-Eingangsspezifikationen

Tabelle 4-6: XIO-Eingangsspezifikationen

Betriebsspannungsbereich	0 bis 30 V Gleichspannung
Spannungsbereich abgeschaltet	0 bis 3 V Gleichspannung
Spannungsbereich eingeschaltet	10 bis 30 V Gleichspannung
Typische Schwellenspannung	V_{in} = 8 V Gleichspannung
Betriebsstromstärkenbereich	0 bis 7,5 mA
Stromstärkenbereich abgeschaltet	0 bis 0,5 mA
Stromstärkenbereich eingeschaltet	2,5 bis 7,5 mA
Typischer Schwellenstrom	2,0 mA
Impedanz (V_{in}/I_{in})	3,9 K Ω Minimum
Stromstärke bei V_{in} = 24 VDC	$I_{in} \leq 6$ mA
Einschalt-Reaktionszeit (Hardware) Software Scanrate/Reaktionszeit	5 µs Maximum 16 ms Scan-Zyklus/ 32 ms max. Reaktionszeit
Abschaltreaktionszeit (Hardware) Software Scanrate/Reaktionszeit	5 µs Maximum 16 ms Scan-Zyklus/ 32 ms max. Reaktionszeit

HINWEIS: Die Strombereichspezifikationen dienen ausschließlich zu Referenzzwecken. Zum Betreiben der Eingänge werden üblicherweise Spannungsquellen verwendet.

Beispiel einer typischen Eingangsverdrahtung

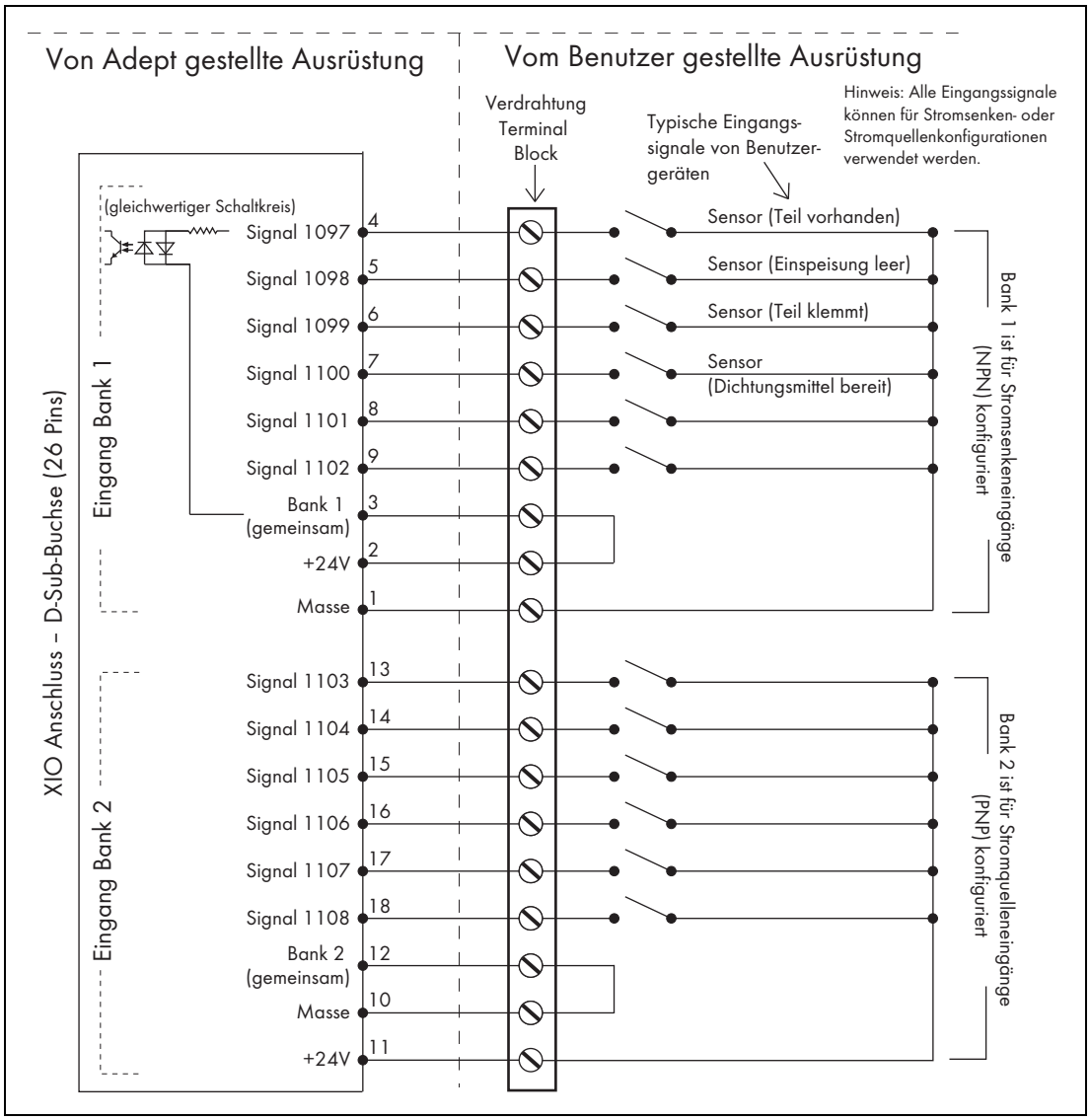


Abbildung 4-5: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Eingangssignale

HINWEIS: Der Stromstärkenbereich im abgeschalteten Zustand ist höher als der Leckstrom der XIO-Ausgänge. Dadurch wird gewährleistet, dass die Eingänge nicht durch den Leckstrom der Ausgänge aktiviert werden. Dies ist besonders bei solchen Installationen sinnvoll, in denen die Ausgänge zur Überwachung auf die Eingänge zurückgeleitet werden.

XIO-Ausgangssignale

Die acht digitalen Ausgänge verfügen über einen gemeinsamen High-Side-Treiber-IC (Stromquelle). Der Treiber kann eine beliebige Last unterstützen, wobei eine Seite mit Masse verbunden ist. Er ist für die vom Benutzer bereitgestellten Spannungen zwischen 10 und 24 V-Gleichspannung ausgelegt und jeder Kanal kann bis zu 0,7 A Stromstärke schalten. Dieser Treiber verfügt über eine Übertemperatursicherung sowie einen Strombegrenzungs- und Kurzschlussüberlastungsschutz. Im Falle eines Ausgangskurzschlusses oder einer anderen Überstromsituation wird der betreffende Ausgang des Treiber-ICs automatisch aus- und anschließend wieder eingeschaltet, um die Temperatur des ICs zu verringern. Der Treiber überträgt Strom vom primären 24 V-Gleichspannungseingang an den Roboter über eine selbstrücksetzende Mehrfachsicherung.

Die Ausgänge können über eine direkte Verbindung mit dem XIO-Anschluss (siehe **Tabelle 4-5**) angeschlossen werden. Optional können Sie auch den XIO Termination Block verwenden. Informationen erhalten Sie in der im Lieferumfang des Termination Blocks enthaltenen Dokumentation.

XIO-Ausgangsspezifikationen

Tabelle 4-7: Stromkreisspezifikationen von XIO-Ausgängen

Parameter	Wert
Spannungsbereich	siehe **„Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung“ auf Seite 31**
Betriebsstrombereich pro Kanal	$I_{out} \leq 700$ mA
Beschränkung der Gesamtstromstärke, alle Kanäle eingeschaltet.	$I_{total} \leq 1{,}0$ A bei 50° C Umgebungstemperatur $I_{total} \leq 1{,}5$ A bei 25° C Umgebungstemperatur
Widerstand eingeschaltet (I_{out} = 0,5 A)	$R_{on} \leq 0{,}32\ \Omega$ bei 85° C
Ausgangsleckstrom	$I_{out} \leq 25$ µA
Einschalt-Reaktionszeit	125 µs max., 80 µs typisch (nur Hardware)
Abschalt-Reaktionszeit	60 µs max., 28 µs typisch (nur Hardware)
Ausgangsspannung bei Abschaltung (I_{out} = 0,5 A, Load = 1 mH)	$(+V - 65) \leq V_{demag} \leq (+V - 45)$
Kurzschluss-Gleichstromgrenze	$0{,}7\ A \leq I_{LIM} \leq 2{,}5$ A
Kurzschluss-Spitzenstrom	$I_{ovpk} \leq 4$ A

Beispiel einer typischen Ausgangsverdrahtung

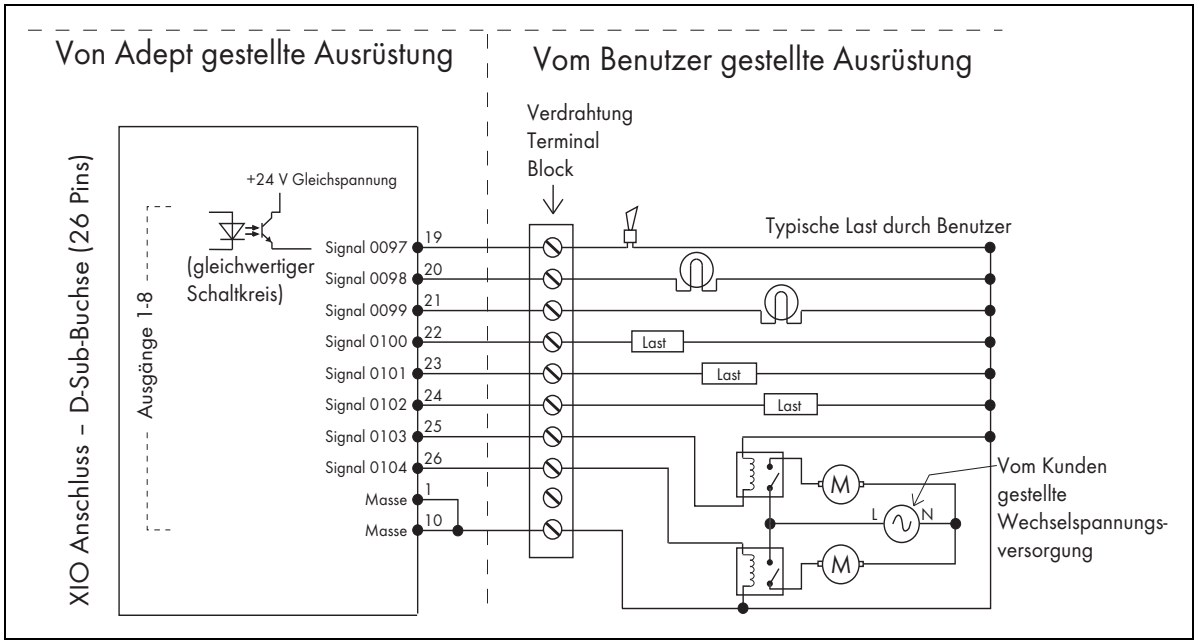


Abbildung 4-6: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Ausgangssignale

XIO-Verteilerleitung

Die XIO-Verteilerleitung ist optional erhältlich, siehe folgende Abbildung. Diese Leitung ist mit dem XIO-Anschluss am AIB/eAIB verbunden und bietet freie Leitungsenden auf der Benutzerseite für die Verbindung von Eingangs- und Ausgangssignalen in der Arbeitszelle. Die Länge beträgt 5 m.

Die folgende Tabelle zeigt eine Verdrahtungstabelle für die Leitung.

HINWEIS: Diese Leitung ist nicht mit dem XIO Termination Block kompatibel.

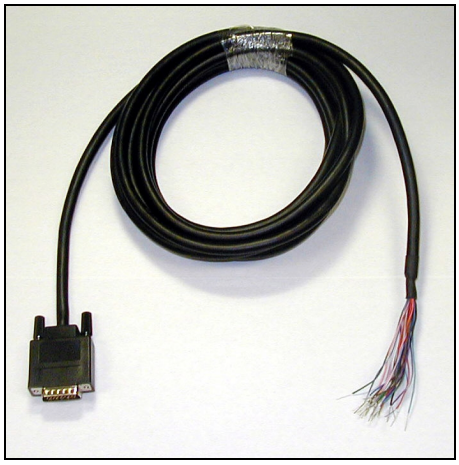
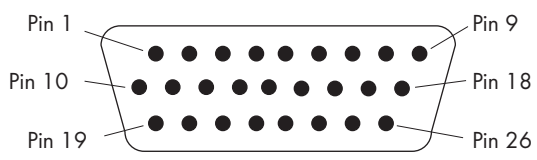


Abbildung 4-7: Optionale XIO-Verteilerleitung

Tabelle 4-8: Verdrahtungstabelle für XIO-Verteilerleitung

Pin-Nr.	Signal-Belegung	Drahtfarbe
1	Masse	Weiß
2	24 V-Gleichspannung	Weiß/Schwarz
3	Gemeinsam 1	Rot
4	Eingang 1.1	Rot/Schwarz
5	Eingang 2.1	Gelb
6	Eingang 3.1	Gelb/Schwarz
7	Eingang 4.1	Grün
8	Eingang 5.1	Grün/Schwarz
9	Eingang 6.1	Blau
10	Masse	Blau/Weiß
11	24 V-Gleichspannung	Braun
12	Gemeinsam 2	Braun/Weiß
13	Eingang 1.2	Orange
14	Eingang 2.2	Orange/Schwarz
15	Eingang 3.2	Grau
16	Eingang 4.2	Grau/Schwarz
17	Eingang 5.2	Violett
18	Eingang 6.2	Violett/Weiß
19	Ausgang 1	Rosa
20	Ausgang 2	Rosa/Schwarz
21	Ausgang 3	Hellblau
22	Ausgang 4	Hellblau/Schwarz
23	Ausgang 5	Hellgrün
24	Ausgang 6	Hellgrün/Schwarz
25	Ausgang 7	Weiß/Rot
26	Ausgang 8	Weiß/Blau
Gehäuse		Schirmung



4.6 Inbetriebnahme des Systems

Führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus, um das Robotersystem ordnungsgemäß einzuschalten. Folgende Schritte sind erforderlich:

- Überprüfen Sie die Installation, um sich zu vergewissern, dass alle Arbeitsschritte ordnungsgemäß durchgeführt wurden.
- Starten Sie das System, indem Sie die Spannungszufuhr zum ersten Mal einschalten.
- Überprüfen Sie, dass alle Not-Halt-Einrichtungen im System ordnungsgemäß funktionieren.
- Bewegen Sie alle Achsen des Roboters, um zu überprüfen, dass Sie in der entsprechenden Richtung bewegt werden können.

Überprüfen der Installation

Dieser wichtige Vorgang besteht im Überprüfen der ordnungsgemäßen Installation des Systems und der ordnungsgemäßen Funktion der Sicherheitsausrüstung. Führen Sie vor dem Verwenden des Roboters die folgenden Überprüfungen durch, um eine ordnungsgemäße Installation des Robotersystems sicherzustellen.

LEBENSGEFAHR: Sie sollten den Roboter nach der Installation und vor der ersten Verwendung unbedingt testen. Andernfalls kann es zu Todesfällen, schweren Personenschäden oder zu einer Beschädigung der Ausrüstung kommen.

Überprüfen der mechanischen Ausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass:

- der Roboter eben montiert ist und dass alle Befestigungselemente ordnungsgemäß angebracht und festgezogen sind.
- das Werkzeug ordnungsgemäß angebracht ist.
- alle anderen Peripheriegeräte ordnungsgemäß installiert sind und die Spannungsversorgung des Robotersystems gefahrlos eingeschaltet werden kann.

Überprüfen der Systemleitungen

Überprüfen Sie die folgenden Verbindungen:

- Bedienkonsole mit SmartController
- Optionales Handbediengerät über Adapterleitung mit SmartController
- Benutzereigene 24 V-Gleichspannungsversorgung mit SmartController
- Benutzereigene Masseleitung zwischen SmartController und Masse

- Ein Ende der IEEE 1394-Leitung mit dem SmartServo Anschluss 1.1 des SmartControllers und das andere Ende mit dem SmartServo-Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters
- XSYS-Leitung zwischen dem XSYS-Anschluss am SmartController und dem Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters (AIB) oder dem eAIB XSLV-Adapter und dem XSYSTEM-Anschluss (eAIB) mit Befestigungsschrauben gesichert

  oder

  eAIB XSYS-Leitung (eAIB) zwischen dem XSYSTEM-Anschluss am Schnittstellenfeld des Roboters und dem XSYS-Anschluss am SmartController mit Befestigungsschrauben gesichert

  Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt **„Leitungsverbindungen vom Roboter zum SmartController“ auf Seite 30**.
- Benutzereigene 24 V-Gleichspannungsversorgung mit dem 24 V-Gleichspannungsanschluss des Roboters
- Benutzereigene 200/240 V-Wechselspannungsversorgung mit dem 200/240 V-Wechselspannungsanschluss des Roboters

Überprüfen der vom Benutzer gestellten Sicherheitsausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass die gesamte vom Benutzer gestellte Sicherheitsausrüstung und alle Not-Halt-Einrichtungen ordnungsgemäß installiert wurden.

Einschalten der Spannungszufuhr

Nach dem Überprüfen der Systeminstallation können Sie die Wechsel- und Gleichspannungsversorgung des Systems einschalten und Adept ACE starten.

1. Drehen Sie den Roboterarm aus der Position, in der er sich bei Lieferung des Roboter befand, siehe **„Transport und Lagerung“ auf Seite 19**.
2. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungsversorgung ein.

   LEBENSGEFAHR: Vergewissern Sie sich, dass das Personal entsprechend geschult und autorisiert ist. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im *Adept Roboter Sicherheitshandbuch*.
3. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Roboters ein.
   Die Diagnoseanzeige zeigt OK. Die Roboter Status-LED ist nicht aktiv.
4. Überprüfen Sie, ob auf der Bedienkonsole mithilfe des Schalters „Auto/Manual“ der Automatikbetrieb eingestellt wurde.
5. Schalten Sie Ihren PC ein und starten Sie die Adept ACE Software.

- Doppelklicken Sie auf das Adept ACE Symbol auf Ihrem Windows Desktop

  oder

- wählen Sie aus der Windows Startleiste:

  Start > Programme > Adept Technology > Adept ACE > Adept ACE.

6. Im Adept ACE Startup Menü

   - Klicken Sie auf Create New Workspace for Controller at Address, um die Verbindung zum Controller herzustellen.
   - Wählen Sie die IP-Adresse, um mit den Einstellungen Ihres PCs übereinzustimmen.

Starten der Adept ACE Software

Der Roboter sollte eingeschaltet sein und die Diagnoseanzeige OK anzeigen.

1. Schalten Sie Ihren PC ein und starten Sie die Adept ACE Software.

   - Doppelklicken Sie auf das Adept ACE Symbol auf Ihrem Windows Desktop

     oder

   - wählen Sie aus der Windows Startleiste:

     Start > Programme > Adept Technology > Adept ACE > Adept ACE.

2. Wählen Sie im Adept ACE Getting Started Bildschirm:

   - New SmartController Workspace
   - Create New Workspace for Selected Controller, um die Verbindung zum Controller herzustellen.
   - die IP-Adresse des gewünschten Controllers, mit dem Sie sich verbinden möchten, oder geben Sie die IP-Adresse manuell ein.

3. Klicken Sie auf OK. Die Nachricht „Working ... Please wait" erscheint.

Aktivieren der Antriebsleistung

Nachdem Sie Adept ACE gestartet und eine Verbindung zum Controller hergestellt haben, aktivieren Sie die Antriebsleistung für die Robotermotoren.

Verwenden von Adept ACE zum Aktivieren der Antriebsleistung

1. Klicken Sie im Adept ACE Hauptmenü auf das Symbol „Enable High Power".
2. Drücken Sie den Schalter für die Antriebsleistung an der Bedienkonsole innerhalb von 10 Sekunden.

Die Bedienkonsole wird in **Abbildung 4-3** gezeigt.
(Wenn der Schalter nicht mehr blinkt, müssen Sie die Antriebsleistung nochmals aktivieren.)

> **HINWEIS:** Die Verwendung des Schalters für die Antriebsleistung kann in der Software konfiguriert (oder eliminiert) werden.

Durch diesen Schritt wird die Antriebsleistung für die Robotermotoren eingeschaltet und der Roboter kalibriert.

- Die Status-LED leuchtet bernsteinfarben.
- Auf der Diagnoseanzeige wird ON angezeigt, siehe **„Fehlercodes der Diagnoseanzeige" auf Seite 42**.

Überprüfen der Not-Halt-Funktionen

Vergewissern Sie sich, dass alle Not-Halt-Geräte funktionieren (Handbediengerät, Bedienkonsole und alle vom Benutzer gestellten Geräte). Überprüfen Sie alle Pilzschalter, Schutztüren, Lichtvorhänge, etc. durch Aktivieren der Antriebsleistung und Betätigen der Sicherheitseinrichtung. Die Leuchte des Tasters für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole sollte erlöschen.

Überprüfen der Roboterbewegungen

Verwenden Sie das Handbediengerät (falls vorhanden), um die Bewegungen jeder Achse am Roboter zu prüfen und sicherzustellen, dass alle Bewegungen in die richtige Richtung gehen. Vollständige Anweisungen zur Verwendung des Handbediengerätes finden Sie in Ihrer *Adept Handbediengerät Betriebsanleitung*.

Wenn das optionale Handbediengerät nicht im System eingebunden ist, können Sie den Roboter auch mit der Funktion Robot Jog Control über die Adept ACE Software bewegen.
Weitere Informationen dazu finden Sie im *Adept ACE User's Guide*.

4.7 Programmieren des Adept Cobra Roboters der s-Serie

Weitere grundlegende Informationen zur Verwendung und Programmierung des Roboters finden Sie im *Adept ACE User's Guide*, wie zum Beispiel Informationen zur Roboterkonfiguration, Steuerung und Programmierung mit der grafischen Benutzeroberfläche der Adept ACE Software.

Informationen hinsichtlich der V+/eV+-Programmierung finden Sie im *V+/eV+ User's Guide* und *Reference Guide* in der Adept Document Library (ADL) auf der Adept Internetseite.
Informationen zur ADL finden Sie im Abschnitt **„Adept Document Library" auf Seite 17**.

Kapitel 5: Wartung

5.1 Austauschbare Teile

WARNUNG: Das Robotersystem darf ausschließlich nur von qualifiziertem Personal installiert und gewartet werden.

Bei den folgenden zwei Teilen handelt es sich ausschließlich um austauschbare Teile:

Tabelle 5-1: Austauschbare Teile

Teil	Adept Teilenummer	
Encoder-Batterie	09977-000 (3,6 V, 6,8 Ah) (Diese Teile-Nr. ersetzt die Teile-Nr. 02704-000)	
AIB (Amp-In-Base)	04900-000	
eAIB (Amp-In-Base)	s600	s800
	19800-600	19800-800

Diese Teile dürfen nur durch Teile mit der in obiger Tabelle entsprechenden Adept Teilenummer ausgetauscht werden.

5.2 Plan für periodische Wartungsarbeiten

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vorgehensweisen zur vorbeugenden Wartung und Richtlinien zu den Wartungsintervallen.

Spezielle Wartungsabläufe für die Reinraum-Version der sCobra Roboter werden im Abschnitt **„Wartung“ auf Seite 133** beschrieben.
Informationen zu IP 65-Robotern finden Sie im Abschnitt **„Kundenanforderungen“ auf Seite 124**.

Tabelle 5-2: Inspektion und Wartung

Maßnahme	Intervall	Referenz
Überprüfung von Not-Halt-Schalter, Zustimmungs- und Schlüsselschalter sowie Schrankenverriegelungen	6 Monate	**„Überprüfen der Sicherheitssysteme“ auf Seite 60**
Überprüfung der Montageschrauben des Roboters	6 Monate	**„Überprüfen der Montageschrauben“ auf Seite 61**

Maßnahme	Intervall	Referenz
Überprüfen des Bereiches um die Harmonic Drives auf Ölspuren.	3 Monate	**„Überprüfen des Roboters auf Ölspuren im Bereich um die Harmonic Drives“ auf Seite 61**.
Schmieren der Kugelumlaufspindel von Achse 3 (Z-Achse)	3 Monate	**„Schmieren der Pinole von Achse 3“ auf Seite 61**
Ersetzen der Encoder-Batterie	5 bis 10 Jahre	**„Ersetzen der Encoder-Batterie“ auf Seite 74**

HINWEIS: Die Intervalle, in denen diese Wartungsverfahren durchgeführt wurden, hängen vom jeweiligen System, seiner Betriebsumgebung und der Intensität seiner Nutzung ab. Betrachten Sie die Tabelle als Orientierung und modifizieren Sie die dort gemachten Angaben entsprechend Ihren Bedürfnissen.

WARNUNG: Schalten Sie die Geräte vor der Wartung aus und schützen Sie sie gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

WARNUNG: Die in diesem Abschnitt erwähnten Verfahren und der Austausch von Teilen dürfen nur von Fachkräften oder geschultem Personal ausgeführt werden, wie im *Adept Roboter Sicherheitshandbuch* beschrieben. Die Zugangsverkleidung des Roboters hat keine Sicherheitsverriegelung. Schalten Sie die Spannungszufuhr aus, wenn Sie Teile der Verkleidung oder AIB/eAIB abnehmen müssen.

5.3 Überprüfen der Sicherheitssysteme

Diese Tests sollten halbjährlich durchgeführt werden.

1. Testen Sie den Betrieb folgender Komponenten:
   - Not-Halt-Schalter auf der Bedienkonsole
   - Not-Halt-Schalter auf dem Handbediengerät
   - Zustimmungsschalter auf dem Handbediengerät
   - Schalter für den manuellen Betrieb bzw. Automatikbetrieb an der Bedienkonsole

HINWEIS: Bei Betätigung von **jedem** der vorgenannten Schalter muss die Antriebsleistung abgeschaltet werden.

2. Testen Sie den Betrieb aller externen (vom Benutzer gestellten) Not-Halt-Schalter.
3. Testen Sie den Betrieb der Schrankenverriegelungen usw.

5.4 Überprüfen der Montageschrauben

Überprüfen Sie die Montageschrauben nach einer Woche und dann halbjährlich auf festen Sitz. Befestigen Sie sie mit einem Drehmoment von 85 N·m. Überprüfen Sie außerdem die Schrauben aller Abdeckplatten auf festen Sitz.

5.5 Überprüfen des Roboters auf Ölspuren im Bereich um die Harmonic Drives

Die Komponenten des Harmonic Drive von Cobra Robotern der s-Serie werden mit Öl geschmiert. Es wird daher empfohlen, den Roboter regelmäßig auf Ölspuren in den Bereichen um den Harmonic Drive zu überprüfen. Überprüfen Sie folgende Stellen:

- den Bereich um Achse 1
- den Bereich um Achse 2
- Innenraum der Roboterbasis, indem Sie das AIB-Modul öffnen und es von innen untersuchen.

WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass Sie jegliche Energieversorgung des Roboters abgeschaltet haben, bevor Sie das AIB/eAIB-Modul öffnen.

Setzen Sie sich mit Adept in Verbindung, falls Sie Ölspuren in einem dieser Bereiche finden.

5.6 Schmieren der Pinole von Achse 3

Erforderliches Schmiermittel für den Adept Cobra Roboter

Verwenden Sie LG-2-Schmierfett (Lithiumseife/synthetische Kohlenwasserstoffe), Adept Teilenummer: 90401-04029.

VORSICHT: Wenn zur Schmierung der Adept Cobra s600/s800 Roboter ungeeignete Schmiermittel verwendet werden, kann dies zu Schäden am Roboter führen.

Vorgehensweise zum Schmieren des Roboters

1. Schalten Sie die gesamte Spannungszufuhr zum Roboter aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung der äußeren Achse, indem Sie die sechs Schrauben, die sich an der Oberseite und den Seiten der Abdeckung befinden lösen.
   Entfernen Sie vorsichtig die Abdeckung.

WARNUNG: Beim Abnehmen der Abdeckung der äußeren Achse wird die in **Abbildung 6-4** dargestellte Warnplakette sichtbar.
Ziehen Sie den J(Achse-Nr.)-ENC- Encoder-Leitungsstecker nicht von der Buchse ab. Andernfalls gehen die Kalibrierdaten verloren und der Roboter muss werkseitig neu kalibriert werden, wozu besondere Software und Werkzeuge benötigt werden.

Weitere Anweisungen zur Entfernung der Abdeckung bei einem IP 65-Roboter finden Sie im **Abschnitt 8.3 auf Seite 122**. Der Austausch des Faltenbalgs wird **auf Seite 128** beschrieben.

Informationen zum Austausch des Faltenbalgs an einem Reinraum-Roboter finden Sie im Abschnitt **„Austauschen des Faltenbalgs" auf Seite 133**. Bei der Abdeckung der äußeren Achse handelt es sich um eine Standardversion.

3. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannung des Roboters ein.
4. Betätigen Sie den Bremsfreigabetaster und bewegen Sie die Achse 3 bis zum oberen Endpunkt der Verfahrstrecke.
   Entfernen Sie vorhandenes Schmiermittel mit einem weichen Tuch.
5. Tragen Sie mithilfe einer Spritze eine kleine Menge Schmiermittel auf die Nuten der Kugelumlaufspindel von Achse 3, siehe **Abbildung 5-1**.

   Tragen Sie Schmiermittel auf die drei vertikalen Nuten und die Wendelnut auf.
6. Betätigen Sie den Bremsfreigabetaster und bewegen Sie die Achse 3 bis zum unteren Endpunkt seiner Verfahrstrecke.
   Entfernen Sie vorhandenes Schmiermittel mit einem weichen Tuch.
7. Tragen Sie einen dünnen Fettfilm auf alle Nuten der Kugelumlaufspindel auf.
8. Betätigen Sie den Bremsfreigabetaster und bewegen Sie die Achse 3 mehrmals nach oben und unten, um das Schmiermittel gleichmäßig zu verteilen.
9. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Roboters aus.
10. Bringen Sie die Abdeckung der äußeren Achse wieder an.
    Tauschen Sie bei dem Reinraum-Roboter den Faltenbalg aus.

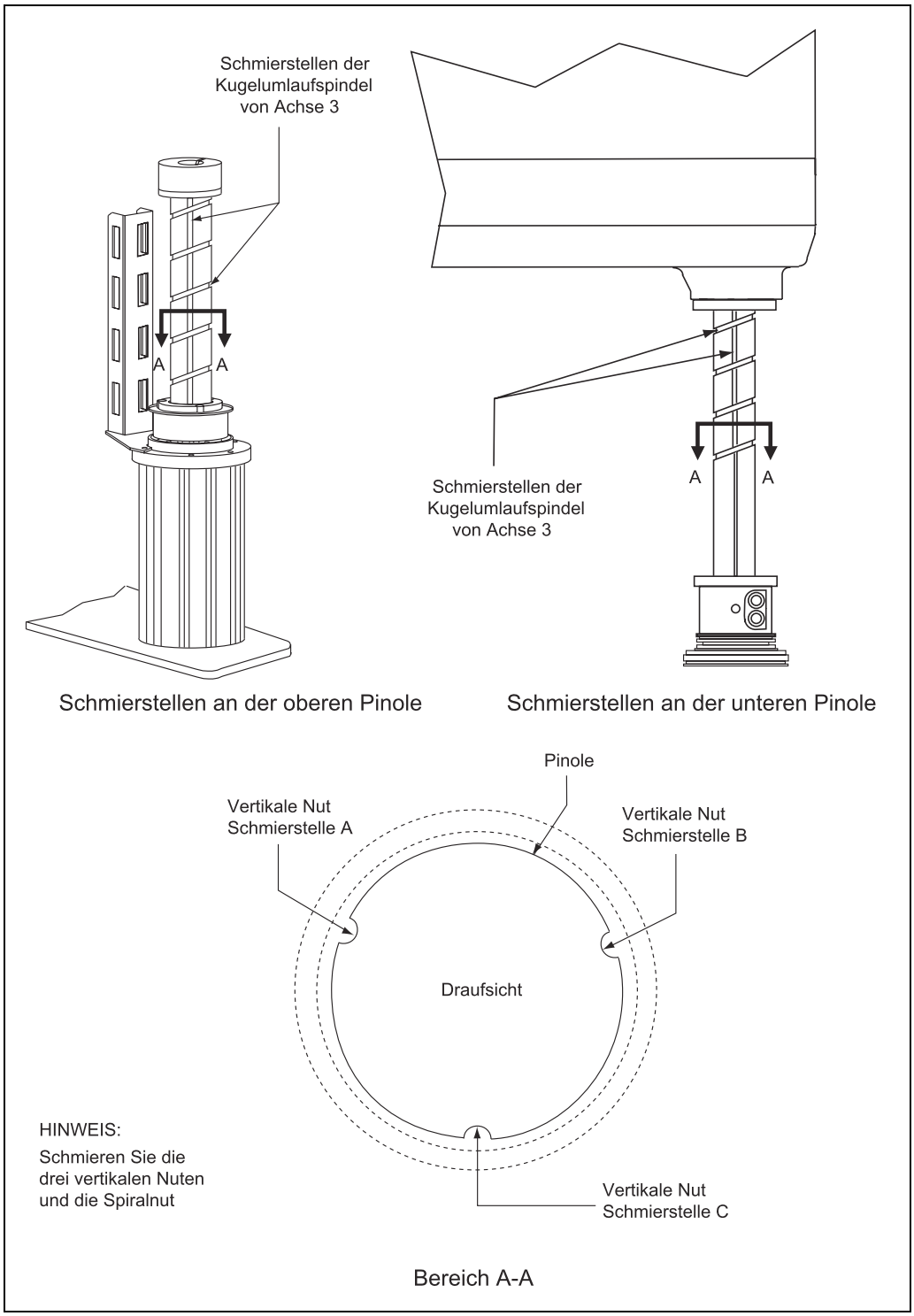


Abbildung 5-1: Schmieren der Pinole von Achse 3

5.7 Austauschen des AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls

VORSICHT: Befolgen Sie bei Entfernung oder Austausch des Moduls die angemessenen Vorgehensweisen in Zusammenhang mit der elektrostatischen Aufladung.

Ausbauen des AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls

1. Schalten Sie den SmartController aus.
2. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Moduls aus.
3. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungsversorgung des Moduls aus.
4. Trennen Sie die Leitung für die 24 V-Gleichspannungsversorgung vom Gleichspannungsanschluss des Moduls. Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 2-3**.
5. Trennen Sie die Leitung für die 230 V-Wechselspannungsversorgung vom Wechselspannungs-Eingangsanschluss des Moduls.
6. Trennen Sie die am XSLV-Anschluss (AIB) installierte Leitung bzw.

   trennen Sie die am XSYSTEM-Anschluss (eAIB) installierte Leitung vom Modul.
7. Trennen Sie die IEEE 1394-Leitung vom SmartServo-Anschluss des Moduls.
8. Trennen Sie auch alle anderen Leitungen, die mit dem Modul verbunden sein könnten, wie beispielsweise XIO, RS-232 oder andere.
9. Verwenden Sie einen 5 mm-Innensechskantschlüssel zum vorsichtigen Lösen der Sicherungsschraube des Moduls, siehe folgende Abbildung. Beachten Sie, dass diese Schraube zum Ausbau des Moduls nicht vollständig vom Modul entfernt werden muss, da diese Schraube am Kühlkörper des Moduls befestigt ist.

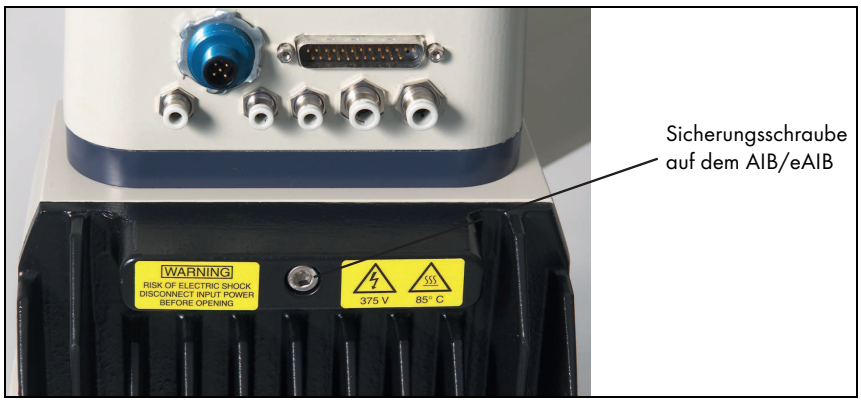


Abbildung 5-2: Sicherungsschraube auf dem AIB-/eAIB-Verstärkermodul

10. Heben Sie das AIB/eAIB-Modul an und nehmen Sie den unteren Teil des Moduls heraus, so dass Sie ausreichend Zugriff haben, um die internen Leitungen zu entfernen, siehe folgende Abbildung. Dazu kann das Modul flach hingelegt oder auf die rechte Seite des Roboters gelegt werden.

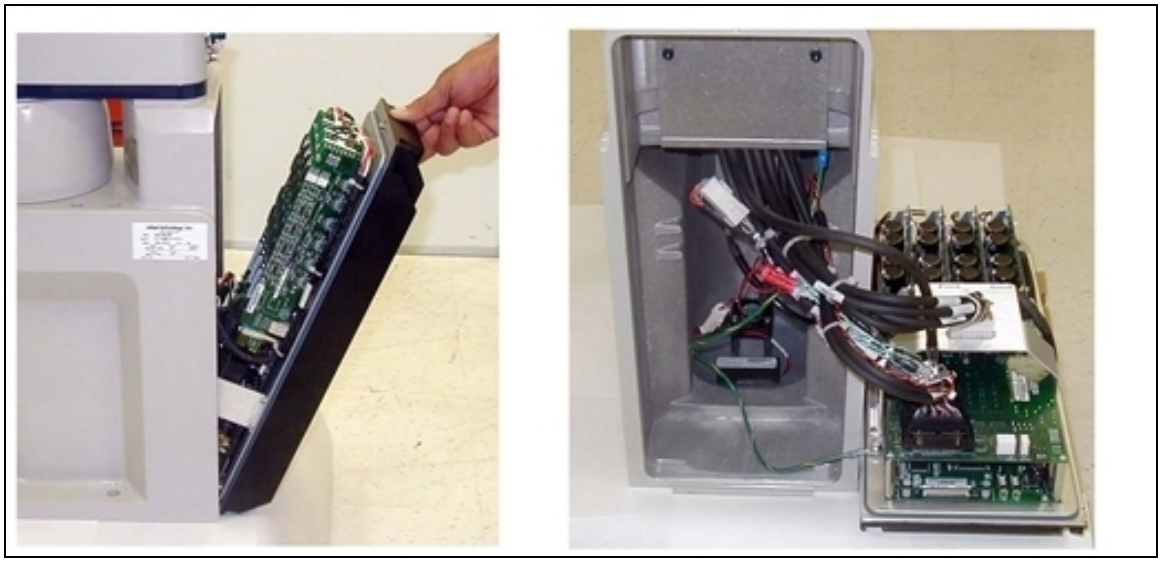


Abbildung 5-3: Öffnen und Ausbauen des Moduls

11. Ziehen Sie die „weiße" Verstärkerleitung vom Verstärkeranschluss auf der Halterung des Moduls ab, siehe folgende Abbildung.

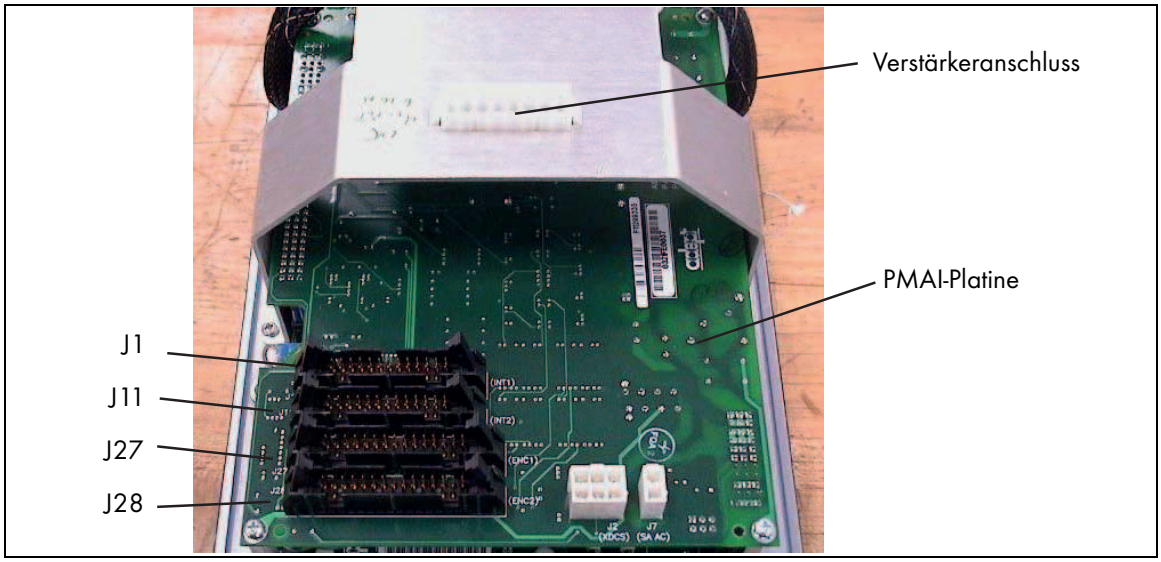


Abbildung 5-4: Anschlüsse auf dem Modul und PMAI/ePMAI Board - AIB dargestellt

12. Trennen Sie vorsichtig die INT1-, INT2-, ENC1- und ENC2-Leitungen von deren Anschlüssen auf der PMAI/ePMAI-Platine. Öffnen Sie hierzu die Sicherheitsklemmen.

    HINWEIS: Das Innere des eAIB-Moduls unterscheidet sich leicht von dem des AIB-Moduls. Die genannten Anschlüsse sind jedoch identisch.

13. Trennen und entfernen Sie die Masseleitung des Moduls mit einem 5 mm-Innensechskantschlüssel. Bewahren Sie die Schraube für das spätere Zusammenschrauben auf, siehe folgende Abbildungen.

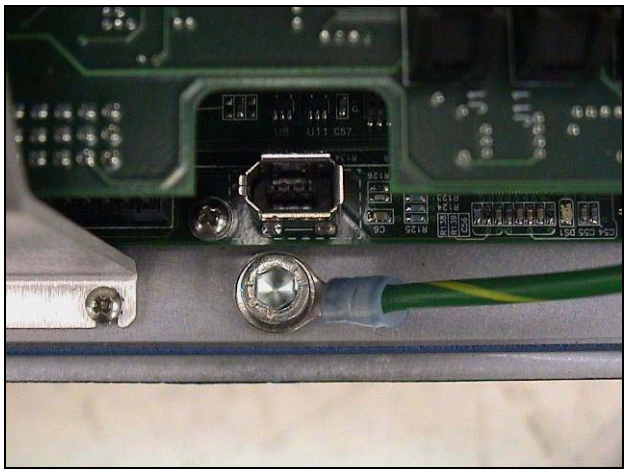


Abbildung 5-5: Masseschraube auf dem AIB-Verstärkermodul

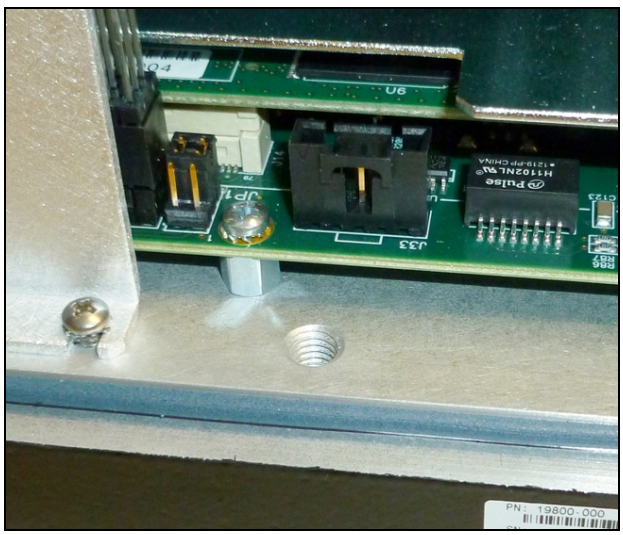


Abbildung 5-6: Masseschraube auf dem eAIB-Verstärkermodul

14. Entfernen Sie das Modul vorsichtig vom Roboter und legen Sie es neben den Roboter. Kennzeichnen Sie es mit der entsprechenden Fehlerdiagnose und der Seriennummer des Roboters.

Einbauen eines neuen AIB- oder eAIB-Verstärkermoduls

1. Nehmen Sie das Modul vorsichtig aus der Verpackung, überprüfen Sie es auf etwaige Beschädigung und entfernen Sie alle Verpackungs- und Fremdmaterialien aus dem Innenraum des Moduls.
2. Legen Sie das Modul vorsichtig neben den Roboter.
3. Schließen Sie die Masseleitung mithilfe eines 5 mm-Innensechskantschlüssels an das Modul an.
4. Schließen Sie die Leitungen wieder an deren Anschlüsse auf der PMAI/ePMAI-Platine an und schließen Sie die Sicherheitsklemmen.
5. Schließen Sie die „weiße" Verstärkerleitung vorsichtig an den Verstärkeranschluss auf der Halterung des Moduls an.

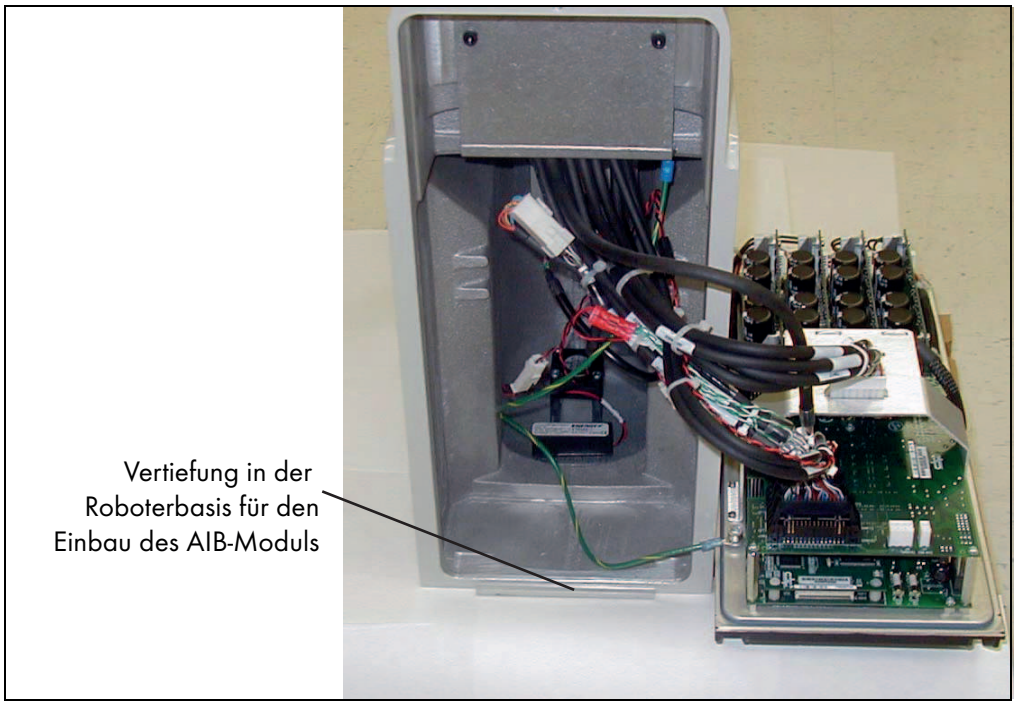


Abbildung 5-7: Einbau des AIB-Verstärkermoduls in der Roboterbasis

6. Setzen Sie das Modul vorsichtig in die Vertiefung der Roboterbasis unten an der Roboterseite ein, siehe **Abbildung 5-7**. Richten Sie das Modul auf und bringen Sie es in die richtige Position. Stellen Sie dabei sicher, dass keine der Leitungen eingeklemmt wird oder sich verfängt und dass der O-Ring des Moduls während des Einbaus nicht beschädigt wird.
7. Sobald sich das Modul in der richtigen Position befindet, ziehen Sie die Sicherungsschraube des Moduls mithilfe eines 5 mm-Innensechskantschlüssels fest, siehe **Abbildung 5-2**.
8. Schließen Sie die Leitung für die 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Wechselspannungsanschluss des Moduls an.

9. Schließen Sie die XSLV-Leitung an den XSLV-Anschluss des Moduls (AIB) an

   bzw.

   schließen Sie die zuvor getrennte Leitung am XSYSTEM-Anschluss (eAIB) an.
10. Schließen Sie die IEEE 1394-Leitung an den SmartServo-Anschluss des Moduls an.
11. Schließen Sie auch alle anderen Leitungen, die mit dem Modul verbunden sind, wie beispielsweise XIO, RS-232 oder andere.
12. Schließen Sie die Leitung für die 24 V-Gleichspannungsversorgung an den + 24 V-Gleichspannungsanschluss des Moduls an.
13. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungs-Eingangsversorgung des Moduls ein.
14. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Moduls ein.
15. Schalten Sie den SmartController ein.
16. Sobald das System vollständig gestartet wurde, prüfen Sie es auf fehlerfreien Betrieb.

5.8 Kommissionieren eines Systems mit einem eAIB

Das Kommissionieren eines Systems ist der Abgleich des Roboters mit dem Verstärkermodul eAIB.

HINWEIS: Dieser Abschnitt betrifft nur Roboter mit einem eAIB -Verstärkermodul.

Bei einem neuen System mit einem eAIB, sind Roboter und eAIB bereits werksseitig kommissioniert und erfordern keine benutzerseitige Kommissionierung.

Wenn Sie ein AIB durch ein eAIB ersetzen, müssen Sie das System kommissionieren.

In nachfolgend genannten Fällen muss das System auch bei einem neuen Roboter mit eAIB kommissioniert werden.

- Wenn sich die Antriebsleistung des Systems nicht einschalten lässt und die Statusanzeige des Roboters SE anzeigt, müssen Sie das System kommissionieren.
- Wenn sich die Antriebsleistung des Systems im manuellen Betrieb nicht einschalten lässt und die Statusanzeige des Roboters TR anzeigt, müssen Sie das System kommissionieren.

Dienstprogramme für den Sicherheitsbetrieb

Das Adept eAIB verfügt über zwei zusätzliche Sicherheitsfunktionen:

- **Not-Halt**
  Dieser dient als Sicherung zum Standard-Softwareprozess des Not-Halts.
  Standardmäßig wird das System zunächst mittels der Not-Halt-Software angehalten.
  Der Hardware-Not-Halt übernimmt die Funktion, falls die Softwarefunktion ausfällt.

- **Sicherheitskreis zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit**
  Dadurch wird die maximale Geschwindigkeit des Roboters im manuellen Modus beschränkt. Wie bei der Not-Halt-Funktion, ist dies eine Hardware-Sicherung.
  Wenn die Softwarefunktion zur Beschränkung der Robotergeschwindigkeit im manuellen Modus ausfällt, schaltet der Sicherheitskreis die Antriebsleistung des Roboters aus.

Diese zwei Funktionen gelten nur für die eAIB-Verstärkermodule.
Sie sind nicht in der Hardware der AIB-Verstärkermodule implementiert.

Diese zwei Funktionen werden durch vier Hilfsprogramme unterstützt:

- **Not-Halt-Konfiguration**
  Setzt die Verzögerung in der Not-Halt-Hardware auf die Werksvorgaben.
- **Not-Halt-Überprüfung**
  Überprüft, dass die Hardware des Not-Halt einwandfrei funktioniert.
- **Konfiguration des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit**
  Setzt die maximale Geschwindigkeit des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit auf die Werksvorgaben.
- **Überprüfungdes Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit**
  Überprüft die Funktionalität der Hardware des Sicherheitskreis zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit.

Der Startbildschirm zeigt Ihnen an, welche Funktionen kommissioniert sind. Ist eine Funktion nicht kommissioniert, wird das zugehörige Überprüfungsprogramm nicht angezeigt. Jedes angezeigte Überprüfungsprogramm kann jederzeit laufen, um sicherzugehen, dass die Funktion einwandfrei arbeitet.

Voraussetzungen

- Der Roboter muss installiert und funktionstüchtig sein.
- Der Roboter muss mit einem eAIB-Verstärkermodul ausgerüstet sein.

  Die AIB-Verstärkermodule unterstützen diese Hardware-Funktionen nicht.
- Die Adept ACE Software muss auf dem PC/Laptop installiert sein.
- Der Schlüsselschalter an der Bedienkonsole muss sich in der Stellung des Automatikbetriebs befinden.

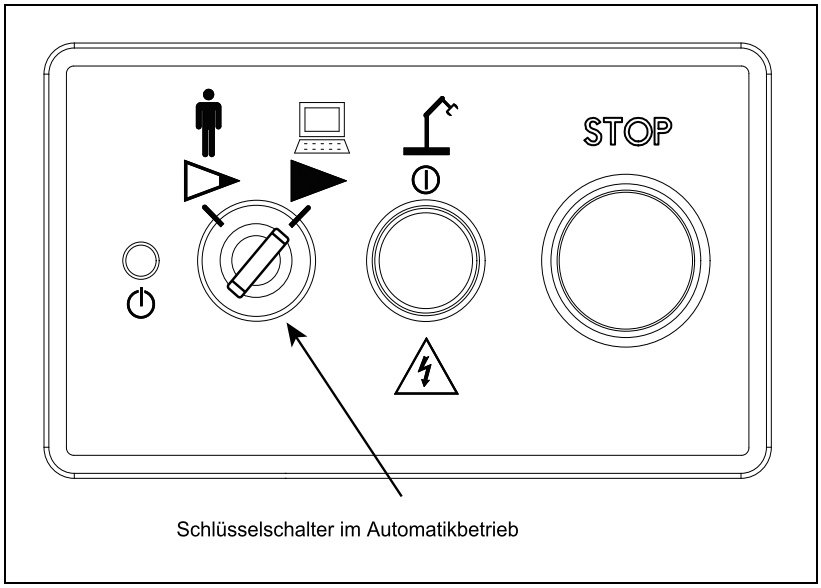


Abbildung 5-8: Adept Bedienkonsole

- Es sollten keine Not-Halt-Situationen aktiv sein.
- Für die Konfiguration (Not-Halt und Sicherheitskreis zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit) muss der eAIB-Kommissionierungsstecker am XBELTIO-Anschluss des eAIBs installiert werden.

  HINWEIS: Der Stecker wird nur an dieser Stelle verwendet.
  Er hat die Teilenummer 11901-000 und muss für die Überprüfung sowie während des normalen Betriebs entfernt werden.

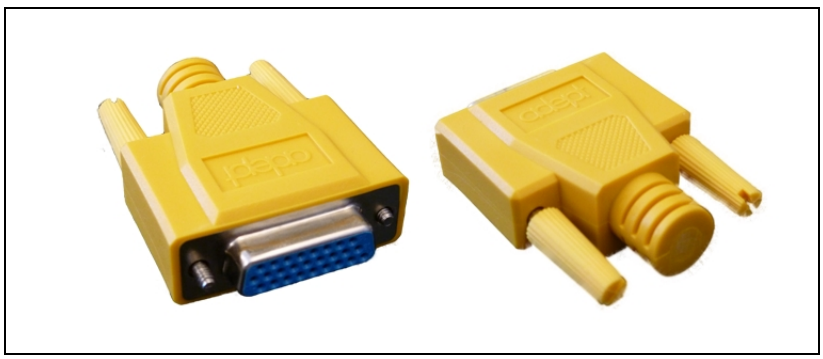


Abbildung 5-9: eAIB-Kommissionierungsstecker

- Für die Überprüfung des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit ist ein Adept Handbediengerät erforderlich.

Not-Halt-Konfigurationsprogramm

Dieses Programm setzt die Verzögerung der Not-Halt-Hardware auf Werksvorgaben.

> **HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass der Stecker am XBELTIO-Anschluss des eAIBs installiert ist, bevor Sie diesen Vorgang starten.

Vorgehensweise

Mit der Adept ACE Software:

1. Öffnen Sie das Roboterobjekt.
2. Wählen Sie **Configure > Safety Settings > Configure ESTOP Hardware Delay**. Klicken Sie dann auf Next.

   Mit dieser Vorgehensweise werden die Kanäle A und B konfiguriert. Die Verzögerung für jeden Kanal wird angezeigt.
3. Starten Sie den SmartController und das eAIB neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Not-Halt-Überprüfungsprogramm

Dieses Programm überprüft, dass die Hardware Not-Halt-Parameter korrekt gesetzt sind und die Not-Halt-Hardware funktioniert.

Die Not-Halt-Hardware muss bereits konfiguriert sein, damit diese Überprüfung ausgeführt werden kann.

> **HINWEIS:** Wenn der Stecker noch am XBELTIO-Anschluss des eAIBs installiert ist, entfernen Sie ihn, bevor Sie diesen Vorgang starten.

Vorgehensweise

Mit der Adept ACE Software:

1. Öffnen Sie das Roboterobjekt.
2. Wählen Sie **Configure > Safety Settings > Verify ESTOP Hardware Delay**. Klicken Sie dann auf Next.
3. Aktivieren Sie die Antriebsleistung, falls noch nicht geschehen und klicken Sie auf Next.
4. Drücken Sie einen Not-Halt-Knopf (an der Bedienkonsole). Klicken Sie dann auf Next.

   Das Programm bestätigt, dass die Hardware-Verzögerung für diesen Roboter überprüft wurde und zeigt die Verzögerungszeit für die Kanäle A und B an.
5. Starten Sie den SmartController und das eAIB neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Konfigurationsprogramm des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit

Dieses Programm setzt die Parameter für die maximale Geschwindigkeit der Hardware auf die Werksvorgaben.

> **HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass der Stecker am XBELTIO-Anschluss des eAIBs installiert ist, bevor Sie diesen Vorgang starten.

Vorgehensweise

> **HINWEIS:** Dieser Vorgang dauert 2 bis 3 Minuten.

Mit der Adept ACE Software:

1. Öffnen Sie das Roboterobjekt.
2. Wählen Sie **Configure > Safety Settings > Configure Teach Restrict**.
   Klicken Sie dann auf Next.
3. Klicken Sie im Bildschirm Voraussetzungen auf Next.

   Das Hilfsprogramm führt durch alle Motoren des Roboters und zeigt Meldungen an, dass es für jeden Motor Kanal A und B konfiguriert.

   Die Konfiguration wird aufgezeichnet und die gesetzte Vorgabezeit angezeigt.
4. Klicken Sie auf Finish.
5. Starten Sie den SmartController und das eAIB neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Überprüfungsprogramm des Sicherheitskreises zur Überwachung der sicheren Geschwindigkeit

Dieses Programm überprüft, dass die Parameter korrekt gesetzt sind und dass die Regelung für die maximale Geschwindigkeit der Hardware funktioniert.

Der Programmablauf ist zweiteilig. Der erste Teil läuft im Automatikbetrieb. Der zweite im manuellen Betrieb.

Bevor das Überprüfungsprogramm gestartet wird, muss die Hardware konfiguriert werden.

> **HINWEIS:** Wenn der Stecker noch am XBELTIO-Anschluss des eAIBs installiert ist, entfernen Sie ihn, bevor Sie diesen Vorgang starten.

Vorgehensweise Automatikbetrieb

WARNUNG: Der Roboter bewegt sich während dieses Programmlaufs. Stellen Sie sicher, dass sich kein Personal innerhalb des Arbeitsbereichs des Roboters aufhält.

Mit der Adept ACE Software:

1. Öffnen Sie das Roboterobjekt.
2. Wählen Sie **Configure > Safety Settings > Verify Teach Restrict**. Klicken Sie dann auf Next.
3. Teachen Sie eine Startposition.

   Dies kann jede Position sein, die nicht mit Hindernissen oder den Grenzwerten der Achsbewegungen kollidiert.

   - Wenn sich der Roboter bereits in einer solchen Position befindet, klicken Sie auf Next.
   - Andernfalls bewegen Sie den Roboter zur gewünschten Position und klicken dann auf Next.
   - Der Bildschirm zeigt die Gradzahl an, um die sich jede Achse während des Überprüfungsvorgangs bewegt.
   - Klicken Sie in diesem Bildschirm auf Preview Motions, um die Bewegungen bei niedriger Geschwindigkeit anzuschauen. Die Standardgeschwindigkeit beträgt 10. Sie können diese Geschwindigkeit jedoch mit der Geschwindigkeitskontrolle am Bildschirm ändern.
   - Klicken Sie Move to Ready, um den Roboter zur Ready-Position zu bewegen.

     Der Roboter bewegt jede Achse nacheinander. Dabei wird für jede Achse die Situation der Übergeschwindigkeit generiert und überprüft, dass die Hardware diese Situation erkennt.
4. Klicken Sie auf Next, um den Vorgang im manuellen Betrieb fortzusetzen.

   Schlägt der Vorgang im Automatikbetrieb fehl, kann im manuellen Betrieb nicht fortgefahren werden.

Vorgehensweise im manuellen Betrieb

Der manuelle Betrieb dieser Überprüfung erfordert ein Adept Handbediengerät.

Bei dieser Überprüfung muss sich der Schlüsselschalter an der Bedienkonsole in der Stellung im manuellen Betrieb befinden.

1. Klicken Sie im Einführungsbildschirm auf Next.
    - Wählen Sie am Handbediengerät den Joint Modus aus.
    - Setzen Sie die Geschwindigkeit des Handbediengerätes auf 100.
2. Klicken Sie auf Next.
3. Verfahren Sie jede einzelne Roboterachse mithilfe des Handbediengerätes, bis die Antriebsleistung deaktiviert ist.

   Dadurch wird die Funktionstüchtigkeit des Sicherheitskreises angezeigt.
4. Klicken Sie auf Next.

   Die Ergebnisse der Überprüfung werden angezeigt.
5. Klicken Sie auf Finish.
6. Starten Sie den SmartController und das eAIB neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
7. Setzen Sie den Schlüsselschalter wieder auf Automatikbetrieb zurück.

5.9 Ersetzen der Encoder-Batterie

Die von den Encodern gespeicherten Daten sind durch eine 3,6 V-Lithiumbatterie geschützt, die sich in der Roboterbasis befindet.

VORSICHT: Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine 3,6 V, 6,8 Ah-Lithiumbatterie, Adept Teilenummer: 09977-000.

HINWEIS: Die vorherige Batterie mit der Teilenummer 0274-000 wurde durch die obige Version ersetzt. Der Intervall und die Vorgehensweise zum Ersetzen der Batterie bleiben unverändert.

Intervalle für das Ersetzen der Batterie

Wenn der Roboter die meiste Zeit stillsteht oder ausgeschaltet ist (keine 24 V-Gleichspannungsversorgung), dann sollte die Batterie alle 2 Jahre ersetzt werden.

Wenn der Roboter mehr als die Hälfte der Zeit angeschaltet ist (24 V-Gleichspannungsversorgung), können Sie das Intervall für das Ersetzen der Batterie auf maximal 4 Jahre erhöhen.

HINWEIS: Die Batterie sollte entsprechend der lokalen und nationalen Umweltschutzbedingungen hinsichtlich von Elektronikkomponenten entsorgt werden.

Vorgehensweise zum Ersetzen der Batterie

1. Stellen Sie eine neue Batterie bereit.
2. Schalten Sie den SmartController aus.
3. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Roboters ab.
4. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungsversorgung des Roboters ab.
5. Trennen Sie die Leitung für die 24 V-Gleichspannungsversorgung vom Gleichspannungsanschluss des Roboters. Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 2-3**.
6. Trennen Sie die Leitung für die 230 V-Wechselspannungsversorgung vom Wechselspannungsanschluss des Roboters.
7. Lösen Sie vorsichtig die Sicherheitsschraube des AIB/eAIB-Moduls mithilfe eines 5 mm-Innensechskantschlüssel, siehe **Abbildung 5-2**. Beachten Sie, dass diese Schraube zum Ausbau des Moduls nicht vollständig vom Modul entfernt werden muss, da diese Schraube am Kühlkörper des Moduls befestigt ist.
8. Halten Sie den Kühlkörper des Moduls fest und bewegen Sie das Modul selbst vorsichtig nach unten, siehe **Abbildung 5-3**, so dass Sie Zugriff auf die Batterie haben, siehe folgende Abbildung.

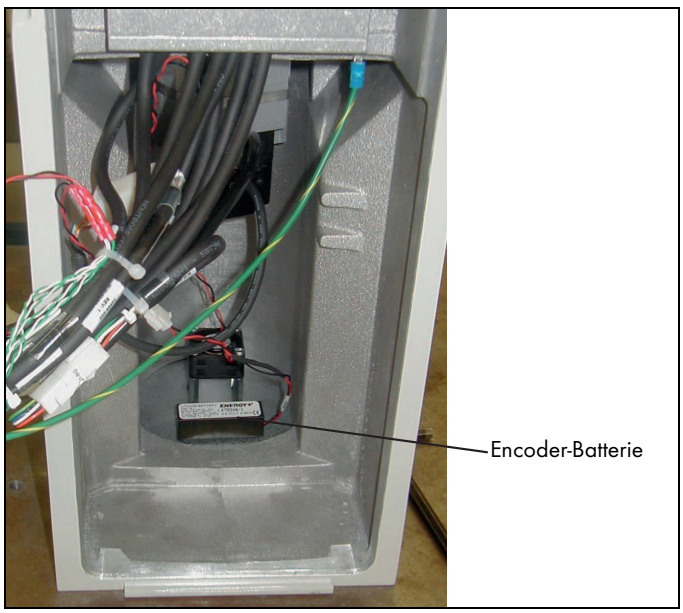


Abbildung 5-10: Position der Encoder-Batterie

9. Der Leitungssatz der Batterie verfügt über zwei Anschlussmöglichkeiten.
   Suchen Sie die zweite Batterieleitung im Bereich der Roboterbasis.
10. Bringen Sie die neue Batterie in der Nähe der Originalbatterie an, aber trennen Sie deren Anschlüsse noch nicht.

11. Schließen Sie die neue Batterie an die Anschlüsse der zweiten Batterieleitung an. Stellen Sie sicher, dass die positiven und negativen Anschlüsse korrekt verbunden sind.
12. Sobald die neue Batterie angeschlossen ist, kann die Originalbatterie von den Anschlüssen getrennt und entfernt werden.

    HINWEIS: Die Batterie sollte entsprechend der lokalen und nationalen Umweltschutzbedingungen hinsichtlich von Elektronikkomponenten entsorgt werden.

13. Platzieren Sie die neue Batterie an derselben Position wie die Originalbatterie in der Roboterbasis.
14. Schließen Sie den Roboter, indem Sie die Schritte zu Anfang dieses Verfahrens in umgekehrter Reihenfolge durchführen.
15. Schließen Sie die Leitung für die 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Wechselspannungsanschluss des Roboters an.
16. Schließen Sie die Leitung für die 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Gleichspannungsanschluss des Roboters an. Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 2-3**.

Kapitel 6: Installieren der optionalen Ausrüstung

6.1 Installieren der Endeffektoren

Der Benutzer ist verantwortlich für die Bereitstellung und Installation von Endeffektoren oder anderen Werkzeugen. Endeffektoren können mit vier M6 Schrauben am Werkzeugflansch montiert werden, siehe **Abbildung 7-4**. Hier finden Sie eine Zeichnung mit den Abmessungen des Flansches.

Ein Pass-Stift des Typs M6 x 12 passt in die Durchgangsbohrung des Werkzeugflansches und kann als Pass-Stück oder Verdrehsicherung für die vom Benutzer gestellten Endeffektoren verwendet werden.

Wird der Endeffektor mit gefährlich hohen elektrischen Spannungen betrieben, so muss dieser zusätzlich geerdet werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt **„Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung“ auf Seite 39**.

> **HINWEIS:** Der Werkzeugflansch ist mit einer Gewindebohrung versehen, siehe **Abbildung 7-4 auf Seite 110**. Der Benutzer kann eine Masseleitung durch die Pinole führen, die die äußere Achse und den Werkzeugflansch miteinander verbindet.

6.2 Demontieren und Montieren des Werkzeugflansches

Bei Bedarf kann der Werkzeugflansch demontiert und wieder montiert werden. Er muss jedoch in genau derselben Position wieder montiert werden. Andernfalls geht die Kalibrierung des Systems verloren.

Der Flansch ist mit einer Stellschraube versehen, die den Flansch in seiner Drehposition auf der Pinole hält. Hinter der Stellschraube befindet sich eine Kugel, die in einer der senkrechten Nuten an die Pinole anliegt. Gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor, um die Flanschbaugruppe zu demontieren und wieder zu montieren.

Demontieren des Flansches

1. Schalten Sie die Antriebsleistung und die Systemspannungsversorgung des Roboters aus.
2. Bauen Sie alle am Flansch angebrachten Endeffektoren oder andere Werkzeuge ab.
3. Lösen Sie die Stellschraube mit einem 2,5 mm Innensechskantschlüssel, siehe **Abbildung 6-1**. Beachten Sie die senkrechte Nut, die auf einer Linie mit der Stellschraube liegt. Sie müssen den Flansch in derselben Position wieder montieren.
4. Lösen Sie die beiden M4 Torx-Schrauben mit einem Torx 25 Schlüssels.
5. Schieben Sie den Flansch langsam nach unten, bis er sich nicht mehr auf der Pinole befindet. *Vorsicht*: Achten Sie darauf, dass Sie die Kugel (3,5 mm), die sich im Flansch hinter der Stellschraube befindet, nicht verlieren.

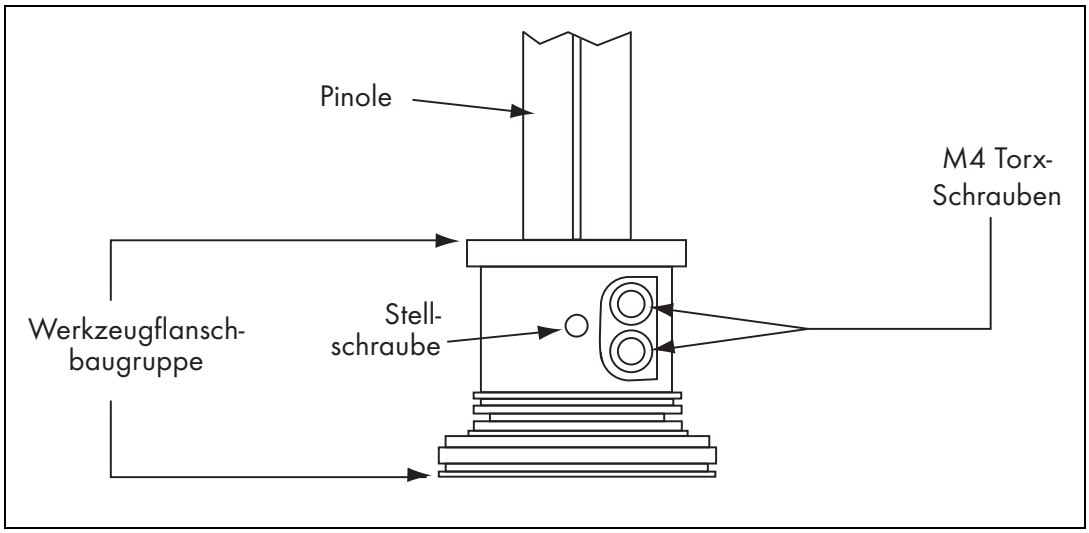


Abbildung 6-1: Demontage des Werkzeugflansches - Details

Montieren des Flansches

1. Stellen Sie sicher, dass sich die Kugel in der Stellschraubenöffnung im Flansch befindet. Halten Sie sie zur Installation des Flansches fest.
2. Schieben Sie den Flansch so weit wie möglich auf der Pinole nach oben und drehen Sie ihn, bis er mit der ursprünglichen vertikalen Nut auf einer Linie liegt.
3. Stützen Sie den Flansch ab, während Sie die Stellschraube mit dem 2,5 mm Innensechskantschlüssel handfest anziehen. Ziehen Sie die Stellschraube nicht zu fest an. Ansonsten ist der Flansch nicht mehr mittig mit der Pinole ausgerichtet.
4. Drehen Sie erst die eine, dann die andere Torx-Schraube mit einem Torx 25 Schlüssel ein. Ziehen Sie die beiden Schrauben dann abwechselnd mit gleicher Belastung fest.
   Das Drehmoment für jede Schraube beträgt 8 N·m.

6.3 Frei verfügbare Anschlüsse am Roboter

Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers

Auf der Rückseite der Abdeckkappe von Achse 1 des Roboters befinden sich fünf Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers, siehe **Abbildung 6-2**.
Diese werden durch den Roboter zu einer weiteren Gruppe von fünf passenden Anschlüssen oben auf der äußeren Achse geführt, siehe **Abbildung 6-3**.

- Die beiden größeren Anschlüsse haben einen Durchmesser von 6 mm.
- Die drei kleineren Anschlüsse haben einen Durchmesser von 4 mm.

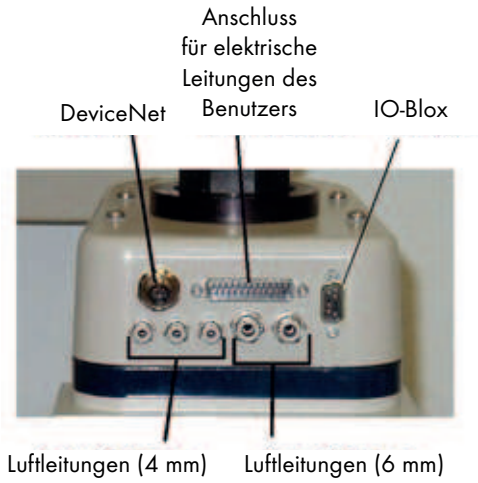


Abbildung 6-2:
Anschlüsse für Benutzer an Achse 1

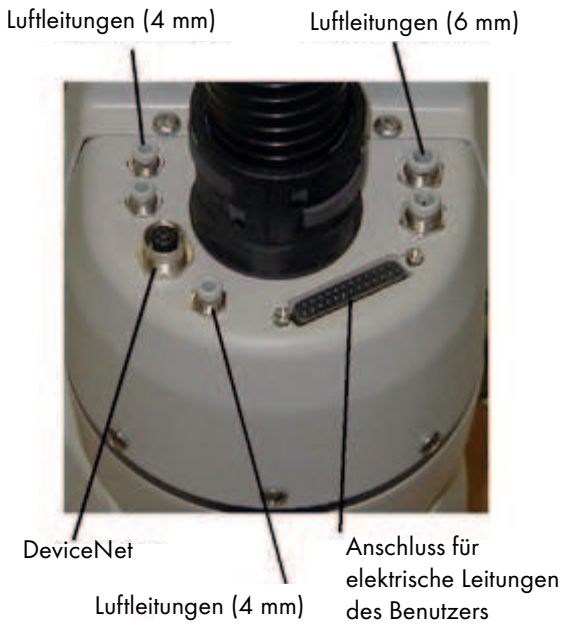


Abbildung 6-3:
Anschlüsse für Benutzer an Achse 2

HINWEIS: Mehr Informationen zum IO Blox-Anschluss finden Sie im **Abschnitt 4.5 auf Seite 46**. Details dazu finden Sie auch im *Adept IO Blox User's Guide*.

Anschlüsse für elektrische Leitungen des Benutzers

Auf der Rückseite der Abdeckkappe von Achse 1 des Roboters befindet sich ein 25-poliger Stecker (24 Leiter) zum Anschluss von elektrischen Leitungen des Benutzers, siehe **Abbildung 6-2**.
Dieser Stecker ist direkt mit einer 25-poligen Steckbuchse oben auf der äußeren Achse verbunden, siehe **Abbildung 6-3**. Über diese Anschlüsse können elektrische Signale von der Benutzerkonsole durch den Roboter zur äußeren Achse geleitet werden.

Spezifikationen: Drahtstärke: 0,1 mm^2, Pin-Nummern 1-24, 12 Paar, verdrillt zu Paaren von 1 & 2, 3 & 4, 5 & 6, . . . 23 & 24. Maximale Stromstärke pro Leitung: 1 A.

6.4 Interne Anschlüsse für den Benutzer

Wenn Sie die Abdeckung der äußeren Achse entfernen, können Sie auf die internen Benutzeranschlüsse OP3/4, EOAPWR und ESTOP zugreifen, siehe **Abbildung 6-4**. Der SOLND-Anschluss befindet gegenüber des Bulkhead-Bereichs, siehe **Abbildung 6-5**.

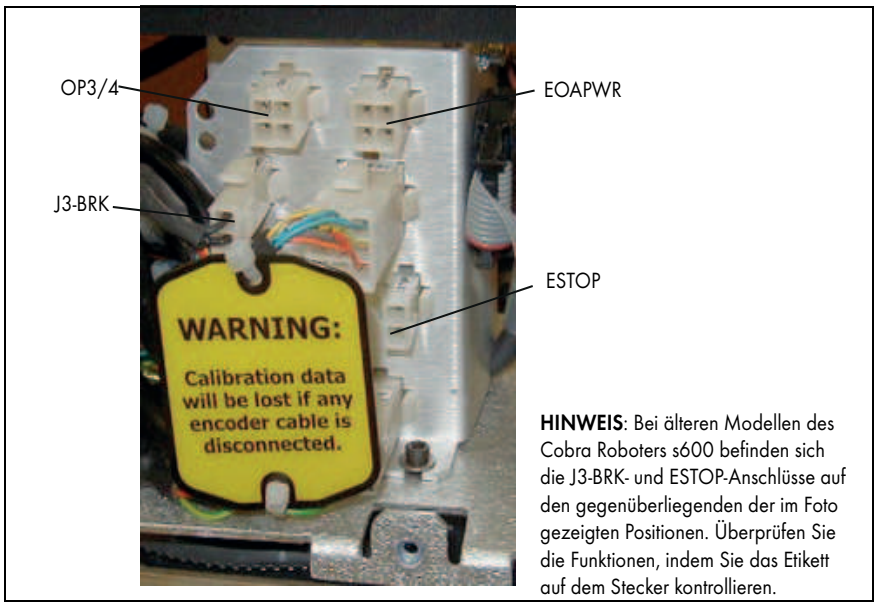

OP3/4
EOAPWR
J3-BRK
ESTOP
WARNING:
Calibration data will be lost if any encoder cable is disconnected.
HINWEIS: Bei älteren Modellen des Cobra Roboters s600 befinden sich die J3-BRK- und ESTOP-Anschlüsse auf den gegenüberliegenden der im Foto gezeigten Positionen. Überprüfen Sie die Funktionen, indem Sie das Etikett auf dem Stecker kontrollieren.

Abbildung 6-4: Interne Anschlüsse für Benutzer - OP3/4, EOAPWR, ESTOP

WARNUNG: Wenn die Abdeckung der äußeren Achse entfernt ist, sehen Sie das oben abgebildete Etikett. Ziehen Sie den J(Achse-Nr.)-ENC- Encoder-Leitungsstecker nicht von der Buchse ab. Andernfalls gehen die Kalibrierdaten verloren und der Roboter muss werkseitig neu kalibriert werden, wozu besondere Software und Werkzeuge benötigt werden.

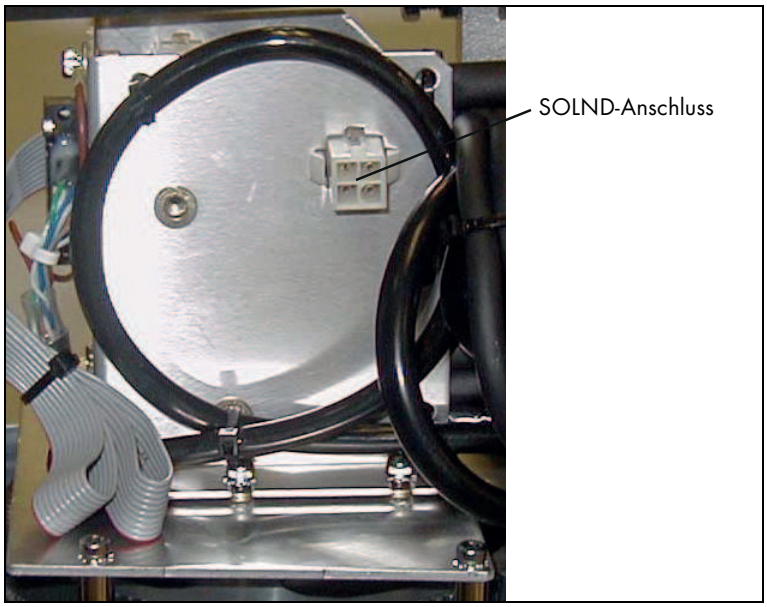
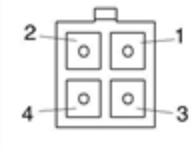


Abbildung 6-5: SOLND-Anschluss

SOLND-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss stellt die Ausgangssignale für den optionalen Pneumatikventil-Aufrüstsatz bereit, siehe vorherige Abbildung und folgende Tabelle.
Weitere Details zur Installation finden Sie im **Abschnitt 6.6 auf Seite 86**.

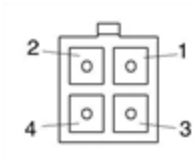
Tabelle 6-1: Pinbelegung des SOLND-Anschlusses

Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Position
1	Ausgang 3001	 SOLND-Anschluss am Roboter
2	Masse	
3	Ausgang 3002	
4	Masse	
Steckverbinder: AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok Mate-N-Lok		

OP3/4-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss stellt die Ausgangssignale für einen zweiten Satz optionaler Handventile oder anderen vom Benutzer gestellten Geräten bereit, siehe folgende Tabelle und Abbildung.
Die Anschluss-Position entnehmen Sie der **Abbildung 6-4**.

Tabelle 6-2: Pinbelegungen des OP3/4-Anschlusses

Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Position
1	Ausgang 3003	 OP3/4-Anschluss 2
2	Masse	
3	Ausgang 3004	
4	Masse	
Steckverbinder: AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok Mate-N-Lok		

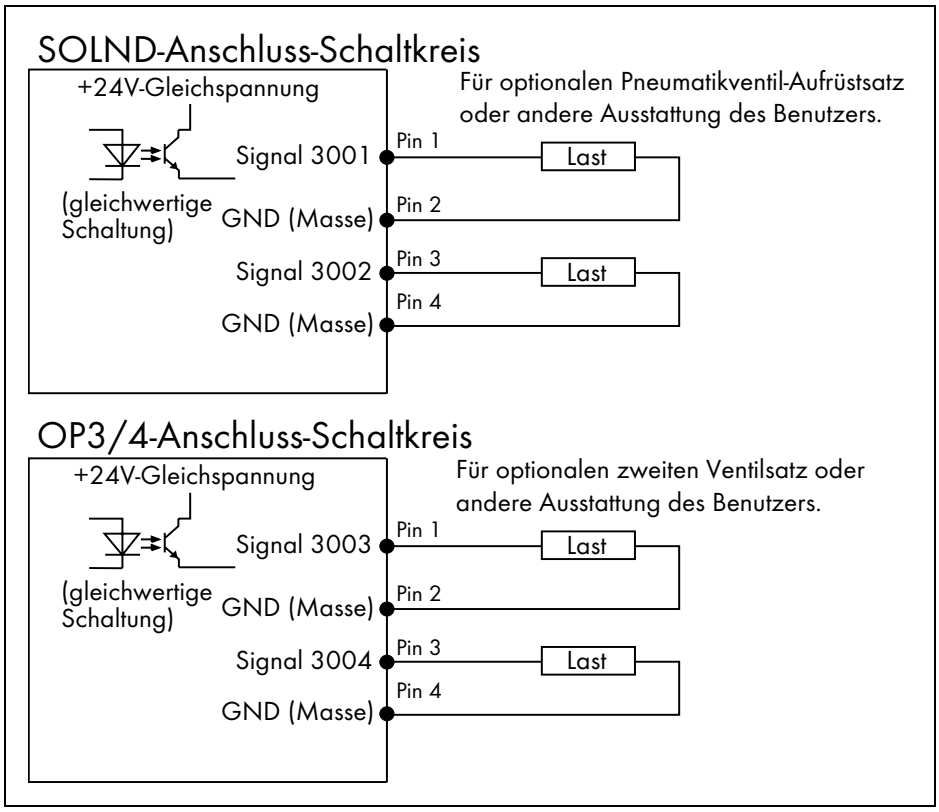
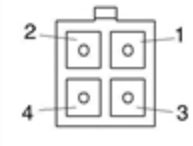


Abbildung 6-6: OP3/4- und SOLND-Schaltkreise

EOAPWR-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss stellt die 24 V-Gleichspannung und die Masse für Benutzeranwendungen bereit. Spezifikationen zur Pinbelegung finden Sie in der folgenden Tabelle. Die Anschluss-Position entnehmen Sie der **Abbildung 6-4**.

Tabelle 6-3: Pinbelegung des EOAPWR-Anschlusses

Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Position
1	24 V-Gleichspannung (aktuelle Spezifikation in der nächsten Tabelle)	 EOAPWR-Anschluss 2
2	Masse	
3	24 V-Gleichspannung (aktuelle Spezifikation in der nächsten Tabelle)	
4	Masse	
Steckverbinder: AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok Mate-N-Lok		

Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer

Die in der folgenden Tabelle genannten Ausgangsspezifikationen beziehen sich auf die internen EOAPWR-, OP3/4- und SOLND-Anschlüsse für den Benutzer.

Tabelle 6-4: Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer

Parameter	Wert
Spannungsbereich	24 V-Gleichspannung ± 10% siehe **„Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung“ auf Seite 31**.
Betriebsstrombereich pro Kanal	$I_{out} \leq 700$ mA
Beschränkung der Gesamtstromstärke, alle Kanäle eingeschaltet[a]	$I_{total} \leq 1{,}0$ A bei 50° C Umgebungstemperatur $I_{total} \leq 1{,}5$ A bei 25° C Umgebungstemperatur
Widerstand eingeschaltet (I_{out} = 0,5 A)	$R_{on} \leq 0{,}32\ \Omega$ bei 85° C
Ausgangsleckstrom	$I_{out} \leq 25$ µA
Einschalt-Reaktionszeit	125 µs max., 80 µs typisch (nur Hardware)
Abschalt-Reaktionszeit	60 µs max., 28 µs typisch (nur Hardware)
Ausgangsspannung bei Abschaltung induktiver Last (I_{out} = 0,5 A, Load = 1 mH)	$(+V - 65) \leq V_{demag} \leq (+V - 45)$
Kurzschluss-Gleichstromgrenze	$0{,}7\ A \leq I_{LIM} \leq 2{,}5$ A

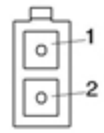
Parameter	Wert
Kurzschluss-Spitzenstrom	$I_{ovpk} \leq 4$ A
[a]**HINWEIS:** Der Gesamtstrom ist die Summe des von den Ausgangssignalen 3001 - 3004 (SOLND und OP3/4) verwendeten Ausgangsstroms, sowie dem vom EOAPWR verwendeten Benutzerstrom.	

ESTOP-Anschluss

Mit der Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion kann die Antriebsleistung des Roboters ausgehend von der äußeren Achse abgeschaltet werden. Die Funktion käme beispielsweise zum Einsatz, wenn Sie über einen Kollisionsschutz-Greifer die Antriebsleistung für den Roboter ausschalten möchten. Es ermöglicht Ihnen die Antriebsleistung durch eine im Roboter befindliche und vom Benutzer gestellte Relaisschaltung abzuschalten.

Dieser 2-Pin-Anschluss bietet ein Kontaktpaar, das für eine Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion am Roboterarmende verwendet werden kann, siehe folgende Tabelle. Diese Funktion ist standardmäßig bei Lieferung des Systems deaktiviert. Der Benutzer muss die Funktionen mithilfe des Configuration Manager (siehe unten) aktivieren und einen normalen geschlossenen Schaltkreis mit den Pins 1 und 2 verbinden. Wenn der Schaltkreis unterbrochen ist, wird das System angehalten (Not-Halt-Situation), siehe folgende Tabelle und Abbildung.

Tabelle 6-5: ESTOP-Anschluss

Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Position
1	ESTOP_INPUT	 ESTOP-Anschluss 2
2	24 V	
Steckverbinder: AMP/Tyco Nr. 172165-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 2-polig AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok Mate-N-Lok		

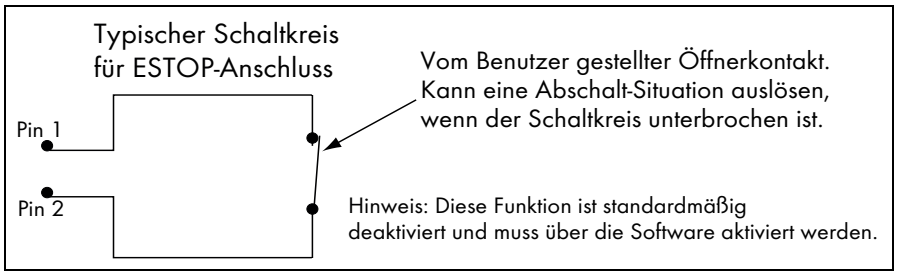


Abbildung 6-7: Interner Not-Halt-Schaltkreis

HINWEIS: Dieser Schaltkreis erzeugt ausschließlich eine Not-Halt-Situation des lokalen Roboters. Es besteht keine Verbindung mit der Not-Halt-Kette des Host-SmartControllers.

Vorgehensweise zum Aktivieren der Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion

Um die Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion zu aktivieren, müssen Sie die Standardkonfiguration mithilfe des Dienstprogramms SPEC ändern:

HINWEIS: Dies erfordert den Zugang zu Expert Access.

Mit der Adept ACE Software:

Um in den Expert Modus zu gelangen:

1. Klicken Sie auf Object.
2. Klicken Sie Expert Access an.

   Sie werden nach einem Passwort gefragt, um auf Expert Access zugreifen zu können.
3. Geben Sie das Passwort ein.

Um den Parameter für die Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion zu ändern:

1. Doppelklicken Sie in der Strukturansicht auf Robot.

   Der Objekteditor für den Roboter wird geöffnet.
2. Wählen Sie Break-away E-Stop Enable.
3. Ändern Sie den Wert des Feldes auf True.

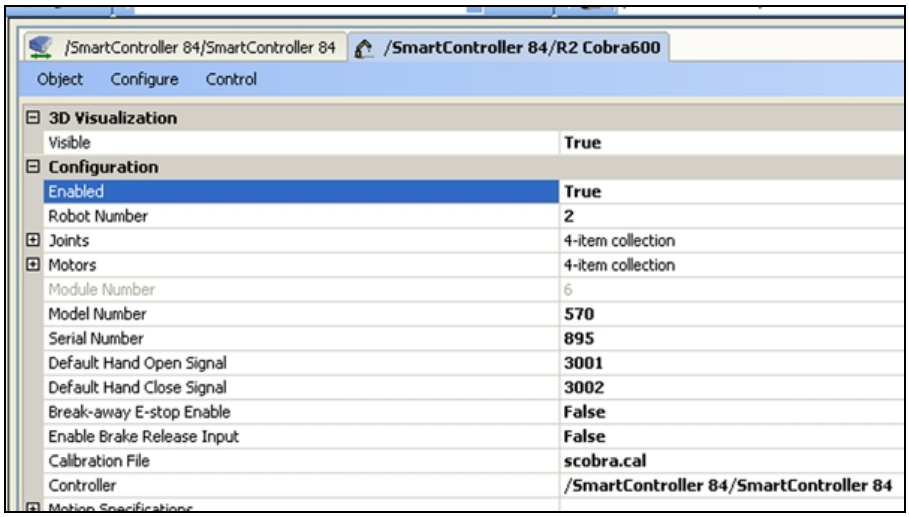


Abbildung 6-8: Screenshot mit Parameterfeld für die Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion

HINWEIS: Nach Aktivierung der Kollisionsschutz-Abschalt-Funktion müssen Sie einen normalen geschlossenen Schaltkreis mit Pin 1 und 2 des ESTOP-Anschlusses verbinden, wie oben beschrieben. Andernfalls befindet sich das System in einem Not-Halt-Zustand und Sie können die Antriebsleistung nicht einschalten.

6.5 Montagepunkte für externe Geräte

Für die Montage externer vom Benutzer gestellter Geräte am Roboterarm stehen drei verschiedene Positionen zur Verfügung: An der Leitungshalterung der Achse 1 (Oberseite der inneren Achse), an der Oberseite der äußeren Achse und an der Unterseite der äußeren Achse. An jeder Position stehen vier Gewindebohrungen zur Verfügung. Die Abmessungen finden Sie in **Abbildung 7-5 auf Seite 111** und **Abbildung 7-6 auf Seite 112**.

HINWEIS: Beim Anbringen externer Geräten an der äußeren Achse sollten Sie bedenken, dass die Abdeckung zur Wartung (Schmieren) abgenommen werden muss.

Informationen zum Anbringen von Kameras am Roboter finden Sie im **Abschnitt 6.7 auf Seite 92**.

6.6 Installieren des Pneumatikventil-Aufrüstsatzes

Dieser Abschnitt beschreibt die Montage des optionalen 24 V-Pneumatikventil-Aufrüstsatzes an Adept Cobra s600/s800 Robotern. Der Pneumatikventil-Aufrüstsatz hat die Adept-Teilenummer 02853-000.

Der Roboter ist für den Einbau von zwei 24 V-Gleichspannungs-Pneumatikventilen vorverdrahtet. Der Anschluss für die interne Montage der Ventile befindet sich innerhalb der Abdeckung der äußeren Achse, siehe **Abbildung 6-10 auf Seite 88**. Die Ventile können direkt mit der Adept ACE Software durch die Softwaresignale 3001 und 3002 angesteuert werden.

1. Öffnen Sie den Objekteditor für den Greifer.
2. Wählen Sie den Reiter Open/Close.
3. Setzen Sie die Signalwerte für Open, Close und Release.

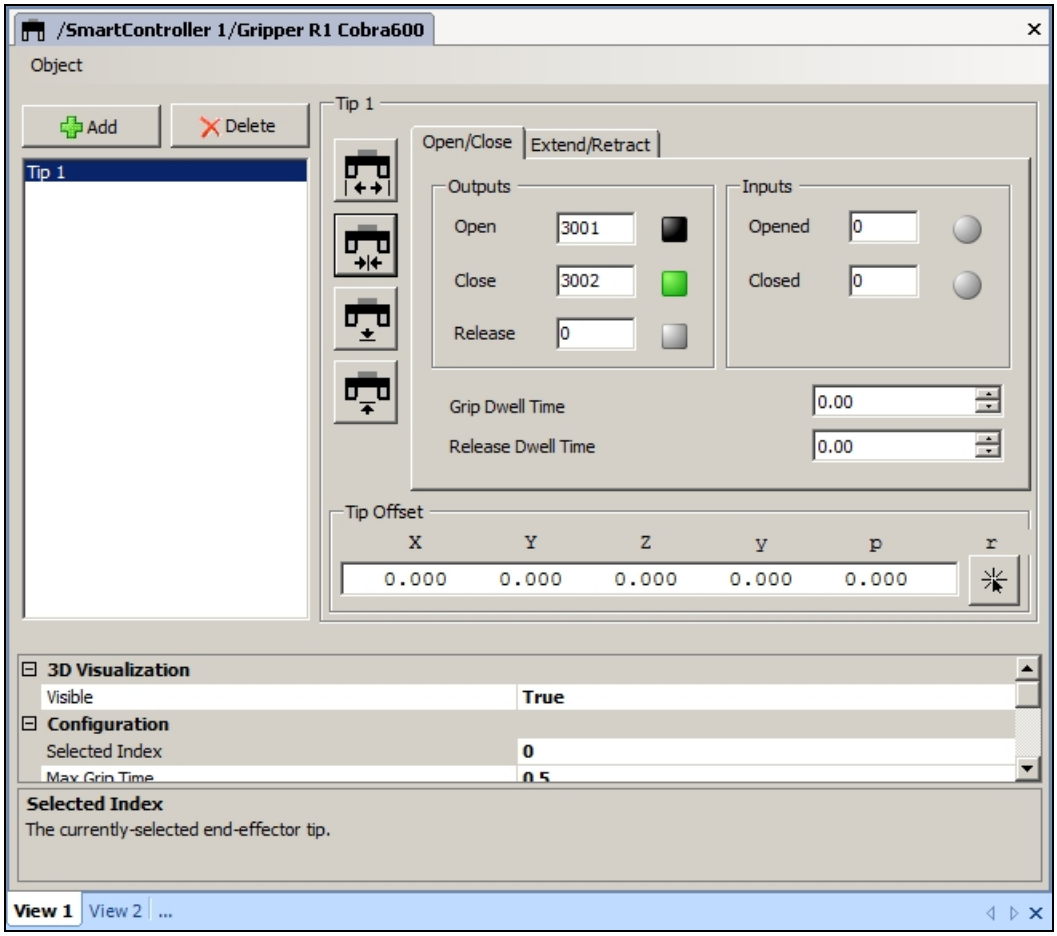


Abbildung 6-9: Setzen der Signalwerte für die Pneumatikventile

Die von Adept gelieferten Ventile sind zum Betrieb mit je 75 mA Nennstrom bei 24 V-Gleichspannung.

Die Ventilbaugruppe besteht aus zwei unabhängigen Ventilen (Ventil Nr. 1 und Ventil Nr. 2) auf einem gemeinsamen Grundmodul. Das Grundmodul verteilt die Druckluft des Benutzers (mindestens 0,2 MPa bis höchstens 0,8 MPa). Jedes Pneumatikventil ist mit zwei Ausgängen versehen, A und B. Diese sind so angeordnet, dass immer nur ein Ausgang unter Druck gesetzt wird. Bei Druck auf Ausgang A ist Ausgang B drucklos. Bei Druck auf Ausgang B ist Ausgang A drucklos. In einem Adept Cobra Roboter der i-Serie sind die Luftleitungen vom Ausgang A jedes Pneumatikventils werkseitig gesteckt (an der Pneumatikventil-baugruppe).

Der Pneumatikventil-Aufrüstsatz für Adept Cobra Roboter der s-Serie kann von Adept bezogen werden. Weitere Informationen zu Preis und Verfügbarkeit erhalten Sie bei Ihrem Adept Vertreter.

Tabelle 6-6: Luftdruck

Luftdruck (Psi)	Luftdruck (MPa)
28 - 114	0,19 - 0,786

Erforderliche Werkzeuge

- Verschiedene Innensechskantschlüssel
- Leitungsbinder
- Seitenschneider
- Pneumatikventil-Aufrüstsatz (Adept Teilenummer 02853-000)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die gesamte Spannungsversorgung des Roboters aus.
2. Lösen Sie die Schrauben auf jeder Seite der Abdeckung der äußeren Achse (bei Modell s600 zwei, bei Modell s800 drei Schrauben).
   Lösen Sie die Schrauben an der Oberseite und nehmen Sie die Abdeckung ab.
3. Schließen Sie den internen Leitungssatz der Pneumatikventile an der Ventilbaugruppe an, indem Sie den Anschluss SOL 1 in Ventil 1 und SOL 2 in Ventil 2 stecken.

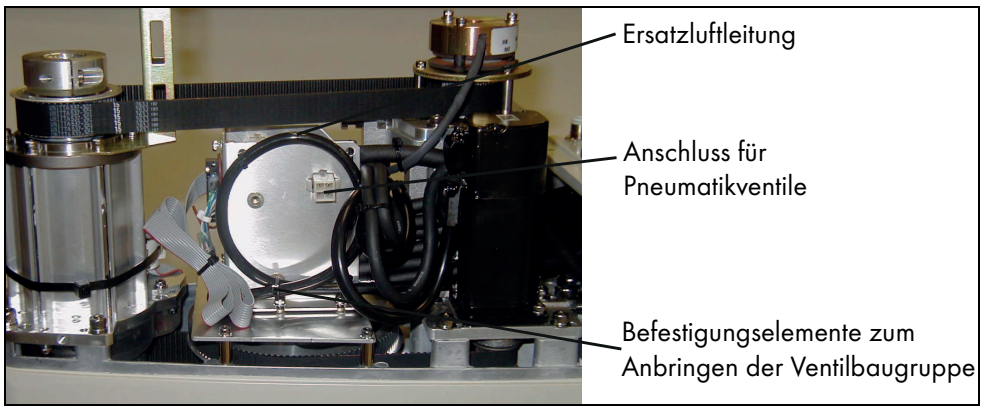


Abbildung 6-10: Pneumatikventilhalterung mit Anschluss und Ersatzluftleitung

4. Durchtrennen Sie die beiden Leitungsbinder, mit denen die Ersatzluftleitung oben an der Halterung befestigt ist und entsorgen Sie sie. Legen Sie die Luftleitungen so, dass die Ventilbaugruppe einfach zu montieren ist, siehe obige Abbildung.
5. Bringen Sie die Ventilbaugruppe mit den mitgelieferten Schrauben des Typs M3 x 25 mm und Unterlegscheiben an der Halterung an, siehe **Abbildung 6-11**.

6. Führen Sie die Ersatzluftleitung in die Einlasskupplung der Ventilbaugruppe. Achten Sie darauf, dass die Luftleitung ganz eingeschoben ist und von der Einlasskupplung in Position gehalten wird. Vergewissern Sie sich, indem Sie an der Luftleitung ziehen.

   HINWEIS: Wenn Sie die Ersatzluftleitung an einen Reinraum-Roboter oder einem IP 65-Roboter installieren, ist der Verwendungszweck bei diesen Robotern ein anderer. Sie müssen einen 6 mm Schlauch bereitstellen, der von einer der 6 mm-Luftleitungen an der Abdeckung von Achse 2 bis zur oben genannten Lufteinlasskupplung verläuft.

7. Stecken Sie den Anschluss-Stecker in die Steckbuchse (mit SOLND gekennzeichnet) auf der Halterung.

8. Befestigen Sie die Luftleitung mit Leitungsbindern an der Halterung.

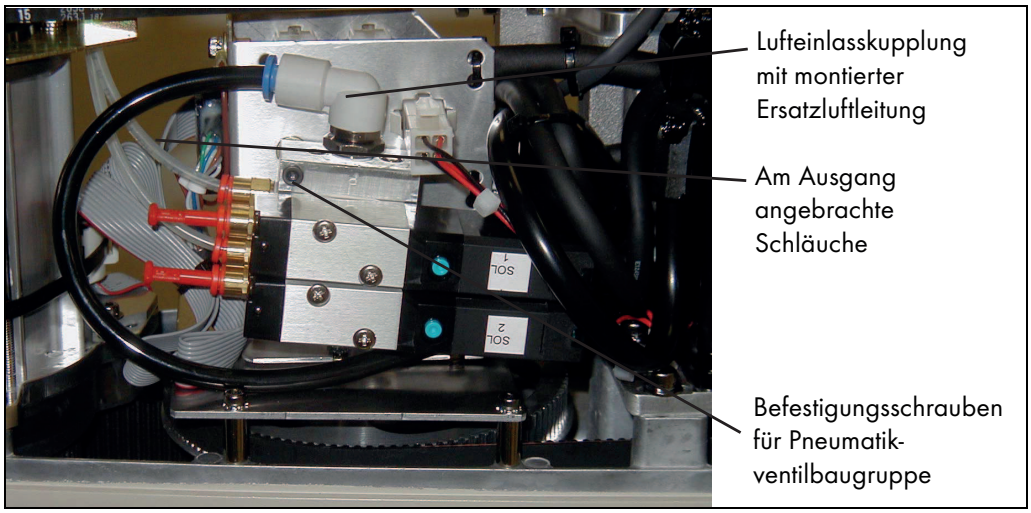


Abbildung 6-11: Anbringen der Pneumatikventile

9. Schließen Sie Pneumatikschläuche geeigneter Länge mit einem Durchmesser von ca. 4 mm an den zwei Ausgängen der Ventilbaugruppe an.
   - Verlegen Sie die Schläuche nach oben entlang der Säulenhalterung neben der Pinole und nach unten durch die Mitte der Pinole.
   - Befestigen Sie die Schläuche mit Leitungsbindern.

10. Lösen Sie die Sicherungsschraube am AIB/eAIB-Modul und legen Sie es flach hin. **Abbildung 5-2 auf Seite 64** zeigt die Position der Sicherungsschraube.

11. Entfernen Sie die Leitungsplatte, indem Sie die zwei Schrauben und Unterlegscheiben lösen, siehe **Abbildung 6-12 auf Seite 90**. So bleibt der Leitungsstrang beweglich, wenn Sie im nächsten Schritt die Abdeckung von Achse 1 abnehmen.

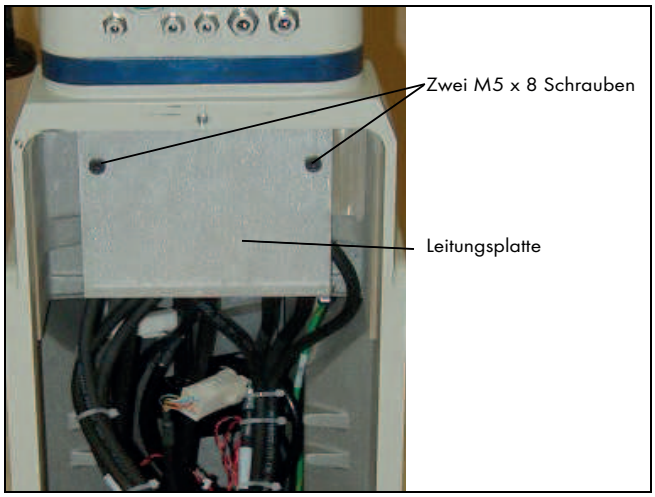


Abbildung 6-12: Entfernen der Leitungsplatte

12. Entfernen Sie die vier Schrauben der Abdeckung von Achse 1 und heben Sie die Abdeckung an, um auf die Schläuche darunter zugreifen zu können, siehe **Abbildung 6-13**.

Für den Zugriff auf die Ersatzleitung angehobene Abdeckung von Achse 1
Anschluss für Ersatzluftleitung des Benutzers. Entfernen Sie zuerst den werkseitig installierten Schlauch.
Schlauchpaket mit Ersatzluftleitung

Abbildung 6-13: Anbringen der Ersatzluftleitung

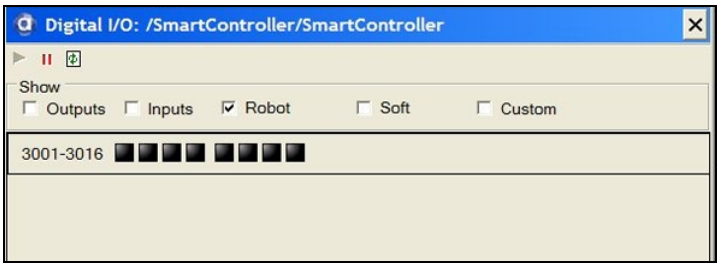
13. Trennen Sie den Schlauch von der in **Abbildung 6-13** gezeigten 6 mm-Anschlussvorrichtung für Benutzer. Sorgen Sie dafür, dass die Schläuche nicht im Weg sind, indem Sie sie vorübergehend mit Leitungsbindern an einer anderen Stelle befestigen.
14. Suchen Sie die Ersatzluftleitung aus dem Schlauchpaket an der Vorderseite der Verkleidung heraus. Entnehmen Sie sie dem Schlauchpaket.
15. Setzen Sie die Ersatzluftleitung in die Rückseite der freien 6 mm-Anschlussvorrichtung des Benutzers ein.

HINWEIS: Dieser 6 mm-Anschluss und der 6 mm-Anschluss oben auf der **Abbildung 6-2** können nach dieser Modifikation nicht mehr anderweitig verwendet werden.

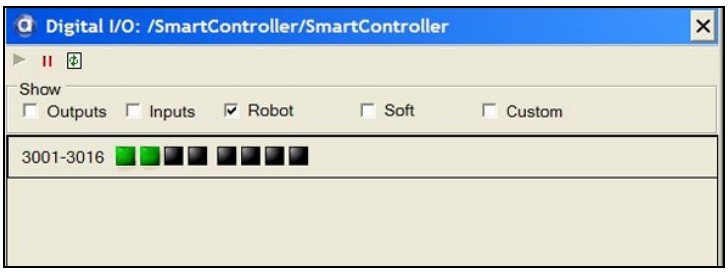
16. Befestigen Sie die Abdeckung von Achse 1 wieder. Achten Sie darauf, dass sich alle Schläuche im Gerät befinden und keine Teile eingeklemmt oder gequetscht werden. Setzen Sie die vier Schrauben wieder ein, um die Abdeckung festzuschrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 1,6 N·m an.
17. Befestigen Sie die Leitungsplatte wieder, die Sie in Schritt 11 entfernt haben.
18. Heben Sie das AIB-Modul auf die geschlossene Position und ziehen Sie die Sicherungsschraube an.
19. Setzen Sie die Abdeckung der äußeren Achse wieder auf und ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 1,6 N·m an.
20. Verbinden Sie die bauseitige Druckluftversorgung mit dem modifizierten 6 mm-Luftanschluss.

    Bei einem nicht IP 65 klassifizierten Roboter ist der Luftanschluss leicht abgeändert.
21. Mit der Adept ACE Software:
    a. Klicken Sie auf den „Digital I/O“ Knopf in der Werkzeugleiste für den Controller:

    b. Das Fenster „Digital I/O“ öffnet sich.



    c. Klicken Sie „Robot“ an.
    d. Klicken Sie auf den Button der Signale 3001 und 3002, um die Pneumatikventile gleichzeitig zu aktivieren.
    e. Die ausgewählten Blöcke sind grün markiert und zeigen an, dass sie nun aktiviert sind.



WARNUNG: Trennen Sie die Druckluft des Roboters, bis dieser Test abgeschlossen ist, um zu verhindern, dass Personen durch ungesicherte Pneumatikleitungen verletzt werden.

6.7 Installieren des Kamerahalterungssatzes

Mit dem Kamerhalterungssatz für Adept Cobra Roboter kann eine Kamera einfach an der äußeren Achse des Roboters befestigt werden. Der Halterungssatz umfasst folgende Komponenten:

- Eine Befestigungsplatte
- Zwei Kamerahalterungen
- Eine Gleithalterung für die Kamera
- Eine Kamerabefestigungsschiene
- Schrauben vom Typ M4 X 12 mm
- Flache M4-Edelstahlunterlegscheiben
- Schrauben vom Typ M5 X 12 mm

Erforderliche Werkzeuge

- M4-Innensechskantschlüssel
- M3-Innensechskantschlüssel

Vorgehensweise

1. Montieren Sie die Befestigungsplatte mit vier Schrauben des Typs M5 x 12 mm an die äußere Achse, siehe **Abbildung 6-14**.
2. Montieren Sie die beiden Kamerahalterungen mit zwei Schrauben des Typs M4 x 12 mm und zwei Edelstahlunterlegscheiben an die Befestigungsplatte. (Die Kamerahalterungen werden nur dann benötigt, wenn Sie mehrere Kameras installieren möchten.)
3. Befestigen Sie die Kamerabefestigungsschiene mit Schrauben des Typs M4 x 12 mm an den Kamerahalterungen bzw. an der Befestigungsplatte.
4. Befestigen Sie die Kamera an der Gleithalterung.
5. Befestigen Sie die Gleithalterung mit der Kamera mit Schrauben des Typs M5 x 12 mm an der Kamerabefestigungsschiene.

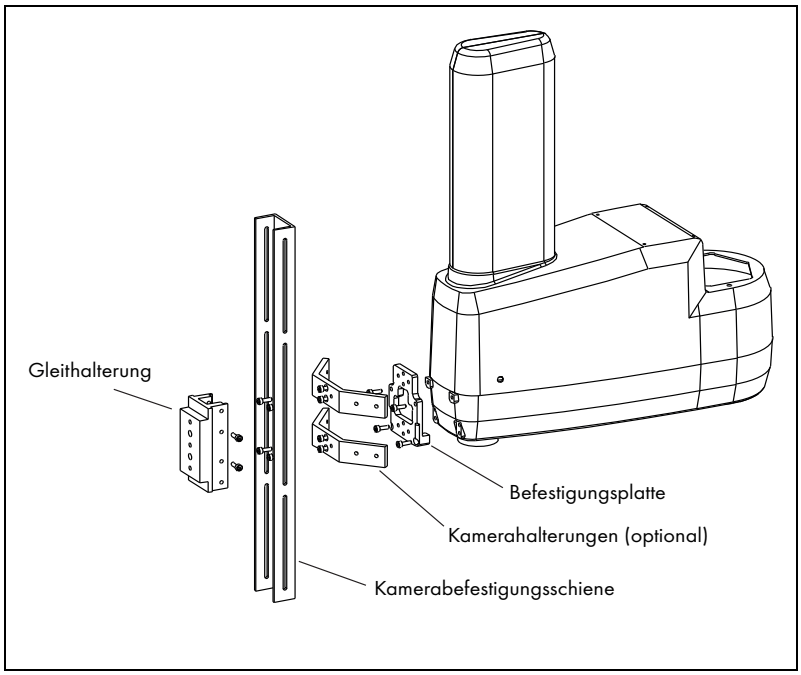


Abbildung 6-14: Kameramontage am Roboter

6.8 DeviceNet-Datenübertragungsverbindung

DeviceNet ist eine Datenübertragungsverbindung, die in Industrieumgebungen eingesetzte E-/A-Geräte an ein Feldbussystem anschließt. Alle Knoten werden an derselben Backbone-Leitung angeschlossen, so dass keine Notwendigkeit besteht, jeden E-/A-Punkt einzeln zu verdrahten.

Adept hat die folgende DeviceNet-fähige Hardware in Adept Cobra s600s/800 Robotern integriert:

- DIN-Mikrostecker mit einem 12 mm-Gewinde auf der Roboterbasis, siehe **Abbildung 6-2**.
- DIN-Mikrosteckbuchse mit einem 12 mm-Gewinde für Achse 2 des Roboters, siehe **Abbildung 6-3** und **Abbildung 6-15**.
- Eine nicht standardmäßige DeviceNet-Leitung bestehend aus zwei geschirmten verdrillten Zwillingspaaren, die eine Verbindung zwischen den Anschlüssen der Basis und Achse 2 herstellt. Adept betrachtet diese Verkabelung als eine Abzweigleitung mit einer maximalen Gesamtlänge von 6 m und verwendet daher die folgenden Leitungsgrößen:

Leitung-Typ	Adept Leitungsgröße	DeviceNet „dünne Leitung“
Leistungspaare	24 AWG	22 AWG
Signalpaare	28 AWG	24 AWG

Das bedeutet, dass bei DeviceNet-Leitungen die Gesamtstromstärke auf den Leistungspaaren von den standardmäßigen 3 A auf 2 A beschränkt werden muss.

Da es sich um eine DeviceNet-„Abzweigleitung" mit einer Maximallänge von 6 m handelt, sollte die volle Datenübertragungsgeschwindigkeit erreicht werden. Adept hat die interne Leitung jedoch nur bei 125 kbaud geprüft.

Weitere Informationen zur physikalischen Installation finden Sie in der *Adept SmartController EX Betriebsanleitung*.

Verwenden Sie zur Installation der Software die Controller Konfiguration von Adept ACE. Damit werden die Controller Signale den physikalischen Anschlüssen der DeviceNet Knoten zugeordnet.

HINWEIS: Die lokale Einstellung der Baudrate muss der Einstellung des DeviceNet Knotens angepasst sein.

Mit der Adept ACE Software:

1. Doppelklicken Sie im Suchbaum auf den Controller.
   Der Objekteditor für den Controller wird geöffnet.
2. Wählen Sie **Configure > Configure V+** (oder eV+).
3. Wählen Sie DEVICENET.
4. Existiert die Anweisung LOCAL nicht, werden Sie aufgefordert, diese vor dem Scannen anzulegen.

   Die Anweisung LOCAL in der DeviceNet Konfiguration spezifiziert die MAC ID des Adept Controllers auf dem DeviceNet Bus. Die Standardeinstellung ist 0. Stellen Sie die MAC ID so ein, dass alle Knoten auf dem Bus unterschiedliche MAC IDs haben.

```
LOCAL = "/MACID n /BAUD n".
```

   Diese Anweisung definiert auch die Baudrate des DeviceNet Scanners.
   Die Baudrate hängt von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise der Länge der DeviceNet-Leitung, der DeviceNet Komponenten am Bus usw., ab.

   Syntax der Anweisung LOCAL:

```
LOCAL = "/MACID local_id
 /BAUD baud_rate"
```

Parameter	Beschreibung	Bereich
local_id	MACID für den Adept Controller auf dem Bus	0 - 63
baud_rate	Auf dem DeviceNet verwendete Baudrate	125K, 250K oder 500K

5. Klicken Sie auf Scan.

   Die physikalischen DeviceNet-Knoten werden gescannt und als MACIDs ausgegeben.
6. Verwenden Sie „Add" oder „Edit", um die Werte für DeviceNet einzustellen.

7. Folgende Felder müssen ausgefüllt werden:
    - Index - eine einzelne Ziffer für diese Zuweisung
    - Byte - beginnt normalerweise mit 1

      Dies ist der Eingangs- oder Ausgangsblock, wo das Zuweisen beginnt. Ein Byte bezieht sich auf acht Eingänge oder Ausgänge. Wenn Sie zwei Eingangsblöcke mit acht Kanälen verwenden, wäre Byte 1 der erste Eingangsblock und Byte 2 der zweite.
    - Bit - beginnt normalerweise mit 1

      Hierbei handelt es sich um das Bit innerhalb des Bytes, wo das Zuweisen beginnt. Um den ersten Eingang des Blockes mit acht Kanälen zu mappen, wäre dies 1.
    - Signal - die Eingangs- oder Ausgangs-Signalnummer (z. B. 1013 oder 013), wo das Zuweisen beginnt.
    - Bit_length - Anzahl der zu mappenden Ein- und Ausgangssignale.
    - MACID - die MACID ergibt sich durch den Scan.
8. Wenn Sie den Vorgang abgeschlossen haben, klicken Sie auf Done.
9. Überprüfen Sie, ob die Aufgaben beim Öffnen des Digital I/O Tabulators korrekt durchgeführt werden.

   Die neuen Signale sollten nun als zugewiesen dargestellt werden.

Empfohlene Lieferanten für passende Leitungen und Anschlüsse

Eine Vielzahl von Lieferanten bieten vorkonfektionierte Leitungen mit „Mikrostecker“ an.
Dazu gehören unter anderem die Firma Brad Harrison, Crouse Hinds, Lumberg, Turk und andere.
Zusätzlich bieten die Firmen Hirshmann, Phoenix Contact und Beckhoff passende Mikroanschlüsse mit Klemmleisten im Stecker an, damit der Benutzer die Leitung nach seinen Bedürfnissen konfektionieren kann.

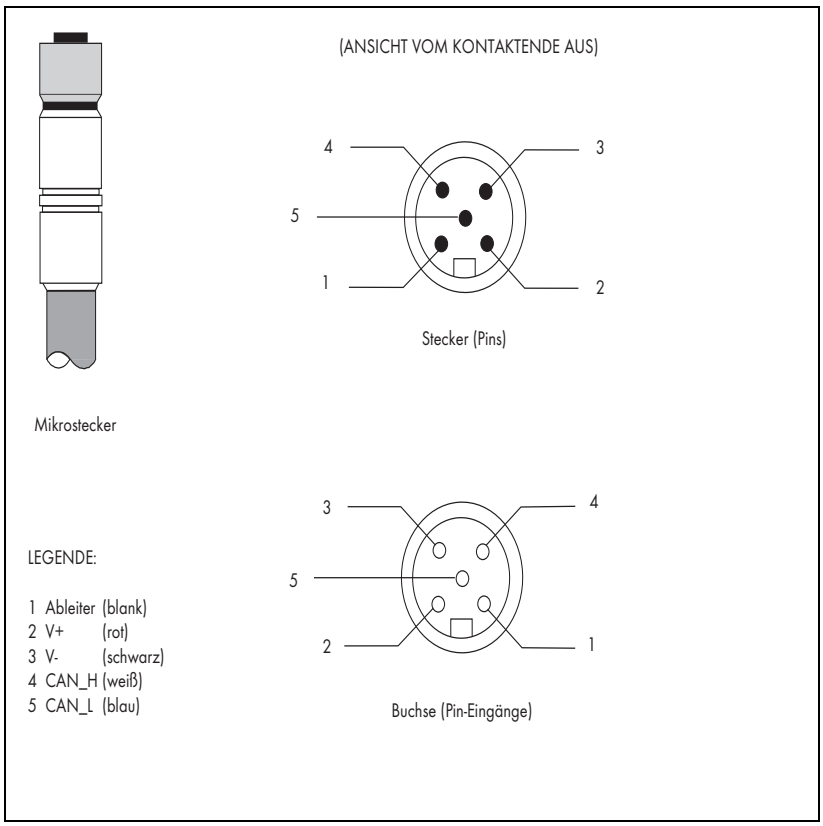


Abbildung 6-15: Anschlussbelegung des Mikrosteckers für DeviceNet

6.9 Installieren einstellbarer Endanschläge

Adept bietet einen Satz einstellbarer Endanschläge für Achse 1 und 2 von Adept Cobra s600/s800 Robotern an. Dabei handelt es sich um vom Benutzer zu installierende Optionen, mit denen der Arbeitsbereich des Roboters eingegrenzt wird. Der Satz ist bei Adept unter der Teilenummer 02592-000 erhältlich.

Einstellbare Endanschläge für Achse 1

Der Satz einstellbarer Endanschläge für Achse 1 umfasst zwei schwarze Gummizylinder und die entsprechenden Schrauben zur Befestigung. Diese Endanschläge können an zwei Positionen auf jeder Seite des Roboters angebracht werden: Position 1 und Position 2, siehe folgende Abbildung.

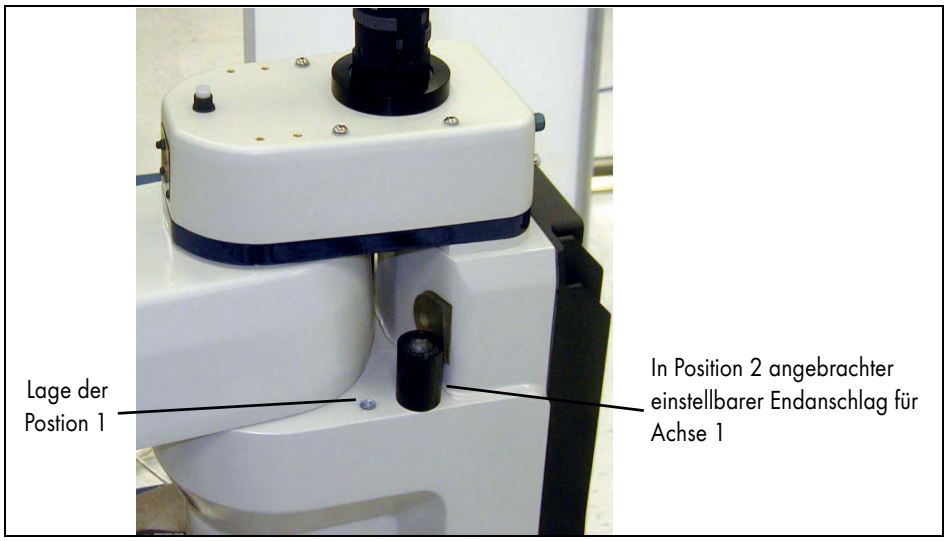


Abbildung 6-16: Einstellbare Endanschläge für Achse 1

Installation

1. Entfernen Sie die Abdeckung auf der gewünschten Gewindebohrung (Position 1 oder 2) an jeder Seite des Roboters.
2. Befestigen Sie den einstellbaren Endanschlag mit einem 8 mm-Innensechskantschlüssel in der Gewindebohrung. Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 5,1 N·m fest.
3. Wiederholen Sie den Vorgang auf der anderen Seite des Roboters.

> **HINWEIS:** Die Endanschläge für die linke bzw. rechte Seite müssen nicht zwingend an der gleichen Position angebracht sein. Sie können beispielsweise Position 1 auf der einen Seite und Position 2 (oder gar keine Position) auf der anderen Seite wählen.

Ändern der Positionen von programmierbaren Endanschlägen für Achse 1

Nach Installation der einstellbaren Endanschläge müssen Sie die Positionen für die programmierbaren Endanschläge mittels der Adept ACE Software ändern.

1. Starten Sie Adept ACE. Doppelklicken Sie im Suchbaum auf „Robot“.
2. Öffnen Sie den Roboter-Editor.

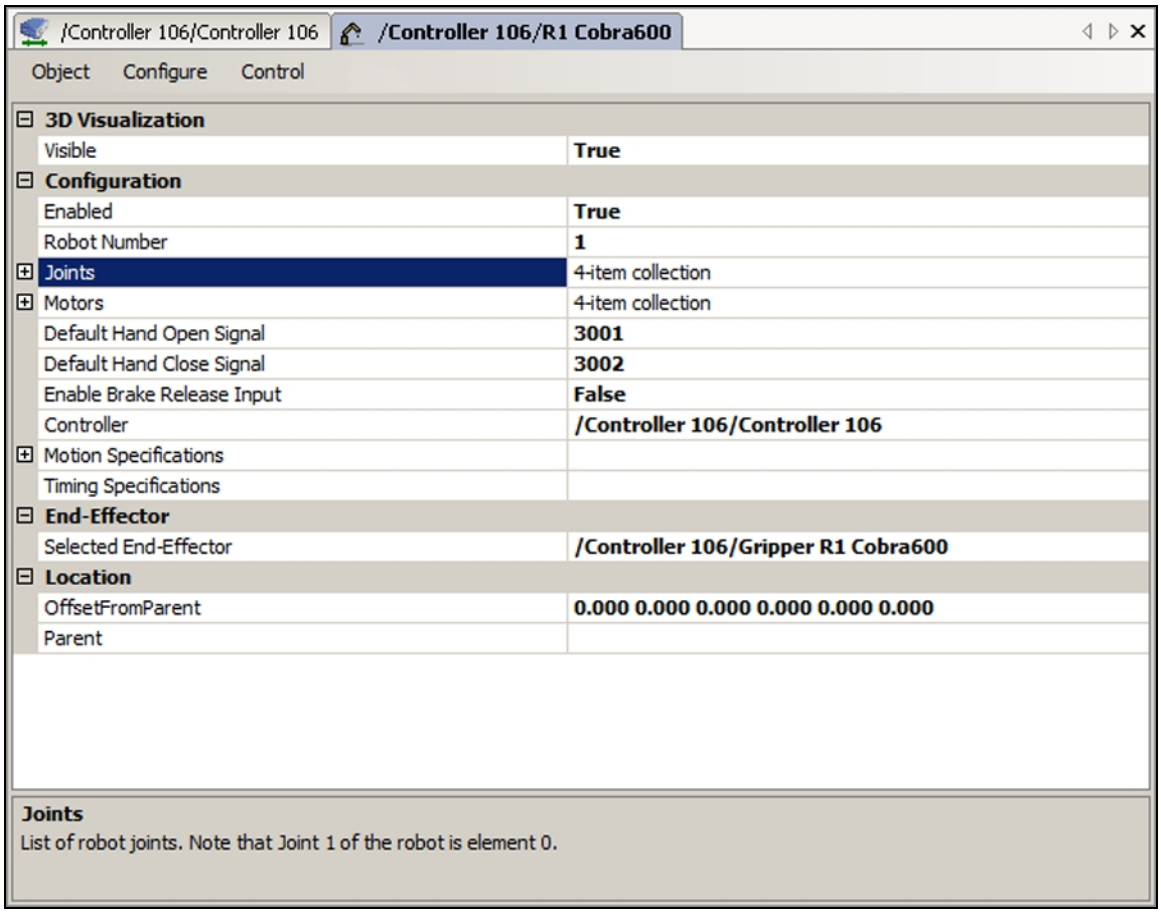


Abbildung 6-17: Roboter-Editor, Achsen zusammengeklappt

3. Klicken Sie auf ‚+' vor „Joints", um alle Achsen anzuzeigen.

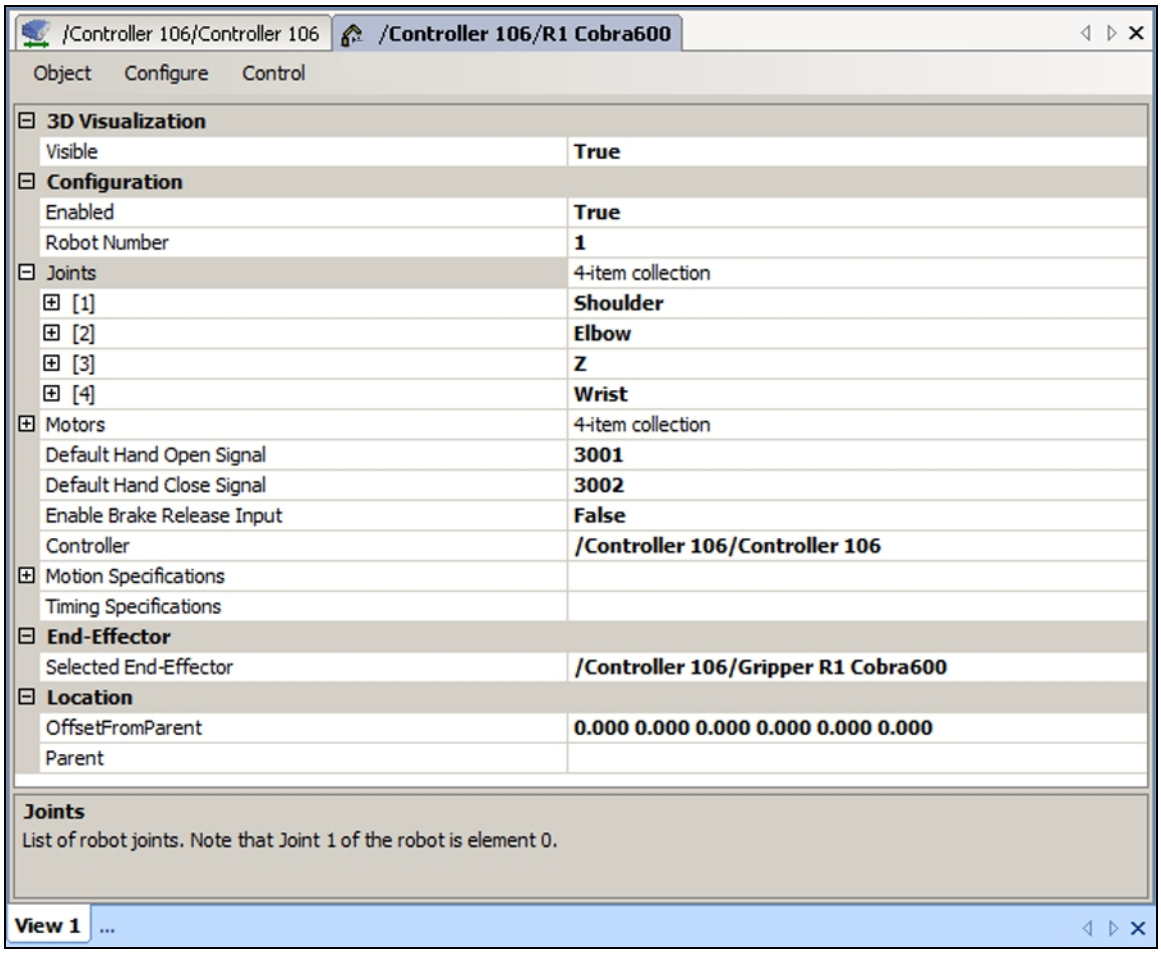


Abbildung 6-18: Roboter-Editor, Achsen ausgefahren

4. Klicken Sie auf ‚+' vor [1], um die Werte für Achse 1 zu öffnen.

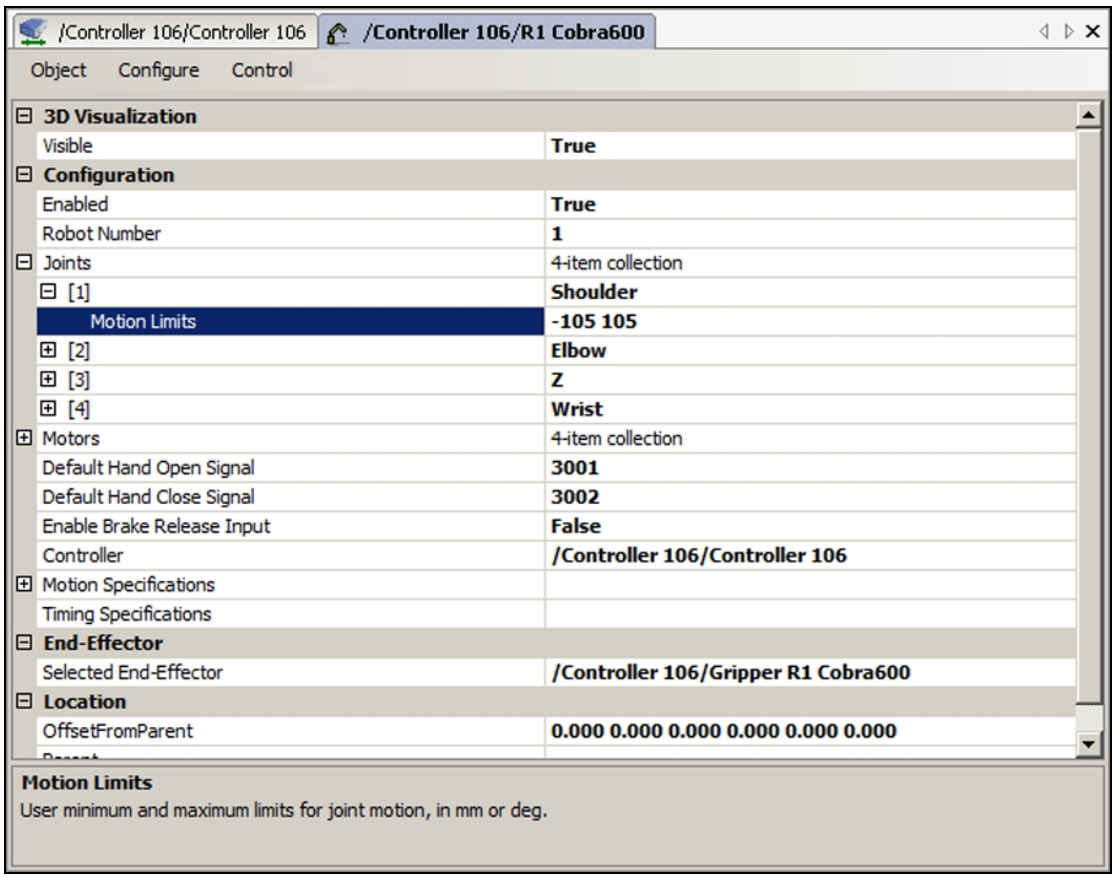


Abbildung 6-19: Roboter-Editor, Achse 1 ausgefahren

5. Markieren Sie die aktuellen Werte für Achse 1 und ersetzen Sie diese durch neue Werte. Die folgende Tabelle enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge für Position 1 und 2.

Tabelle 6-7: Werte für einstellbare Endanschläge von Achse 1

	Wert für Endanschlag	**Empfohlener Wert für den programmierbaren Endanschlag der Achse**
Endanschlag für Achse 1 an Position 1	± 50°	Untere Grenze: – 49° Obere Grenze: + 49°
Endanschlag für Achse 1 an Position 2	± 88°	Untere Grenze: – 87° Obere Grenze: + 87°

6. Sobald Sie die oberen und unteren programmierbaren Endanschläge festgelegt haben, müssen Sie das System neu starten, indem Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung für den SmartController aus- und einschalten. Nach dem Neustart werden die neuen Achsgrenzen angewendet.

Einstellbare Endanschläge für Achse 2

Der Satz einstellbarer Endanschläge für die Achse 2 (siehe folgende Abbildung) umfasst zwei gebogene Platten, die die einstellbaren Endanschläge darstellen. Außerdem sind eine schwarze, rechteckige Vorrichtung (fester Endanschlag) und die Schrauben zur Befestigung enthalten.
Die einstellbaren Endanschläge (Platten) können an verschiedenen Stellen angebracht werden, je nachdem wie weit die Bewegung von Achse 2 eingeschränkt werden soll.

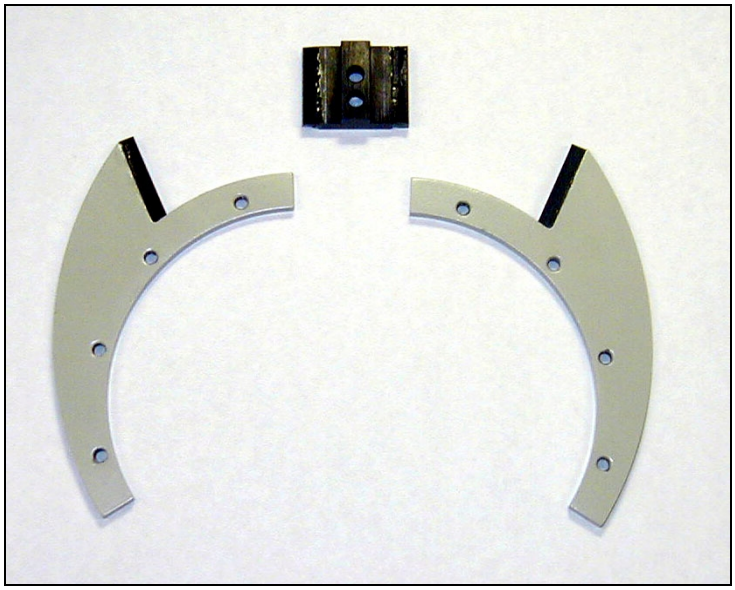


Abbildung 6-20: Endanschlag-Ausrüstung für Achse 2

Installation

1. Schieben Sie die beiden einstellbaren Endanschläge (Platten) in den Zwischenraum zwischen innerer und äußerer Achse, siehe **Abbildung 6-21**. Betrachten Sie die Unterseite der unteren Achse. Richten Sie die Öffnungen in den Platten an den Öffnungen der inneren Achse aus. siehe **Abbildung 6-22**.

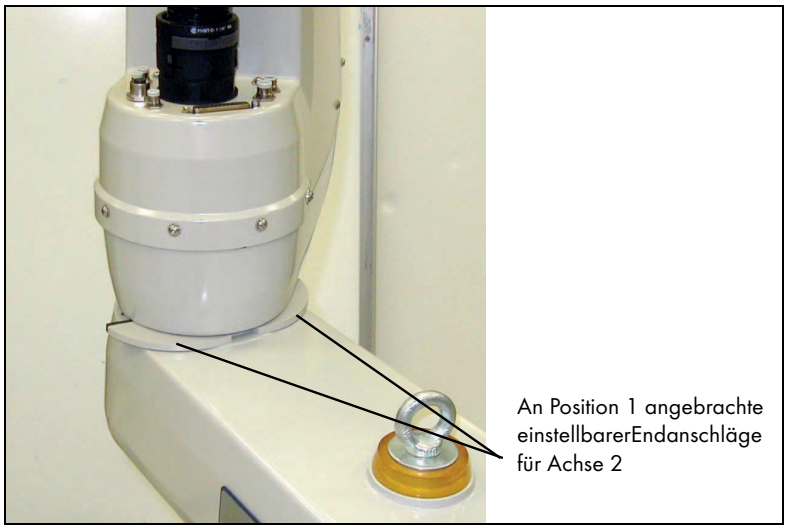


Abbildung 6-21: Positionen der einstellbaren Endanschläge für Achse 2

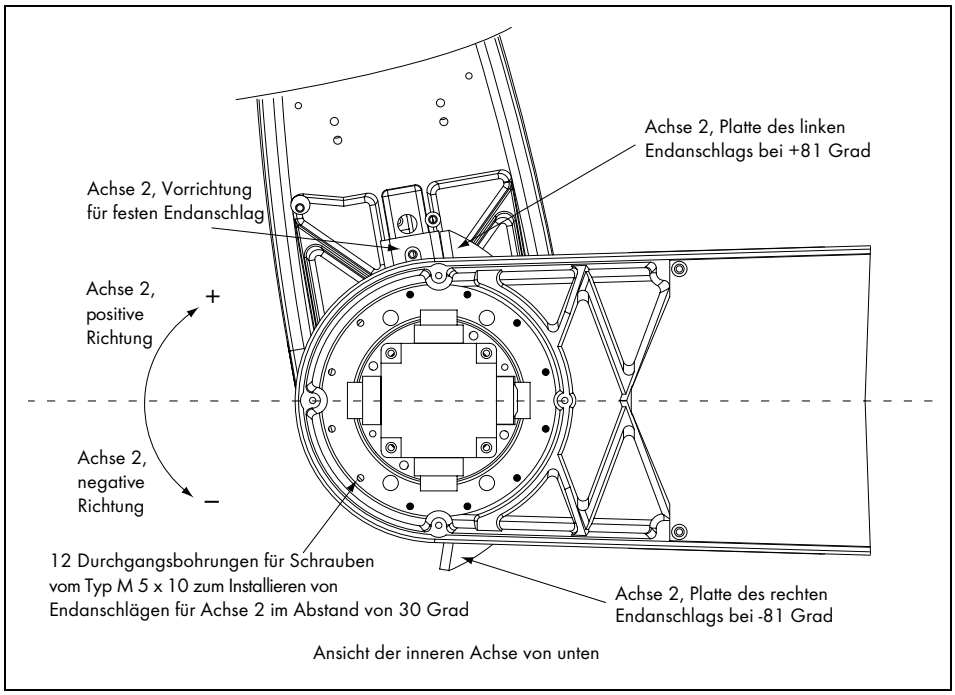


Abbildung 6-22: Schraubpositionen der einstellbaren Endanschläge für Achse 2

2. Befestigen Sie die Platte mithilfe der mitgelieferten Schrauben M5 x 10 und einem 4 mm-Innensechskantschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 4,5 N·m an. Führen Sie den gleichen Vorgang ebenso für die zweite Platte aus. Wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Platte. Beachten Sie, dass die Platte an mehreren verschiedenen Stellen angebracht werden, je nachdem wie weit die Bewegung von Achse 2 eingeschränkt werden soll.

HINWEIS: Die Endanschläge für die linke bzw. rechte Seite müssen nicht zwingend an der gleichen Position angebracht sein. Der Arbeitsbereich muss also nicht symmetrisch sein.

3. Setzen Sie den festen Endanschlag in die Nut auf der Unterseite der äußeren Achse ein, siehe folgende Abbildung.

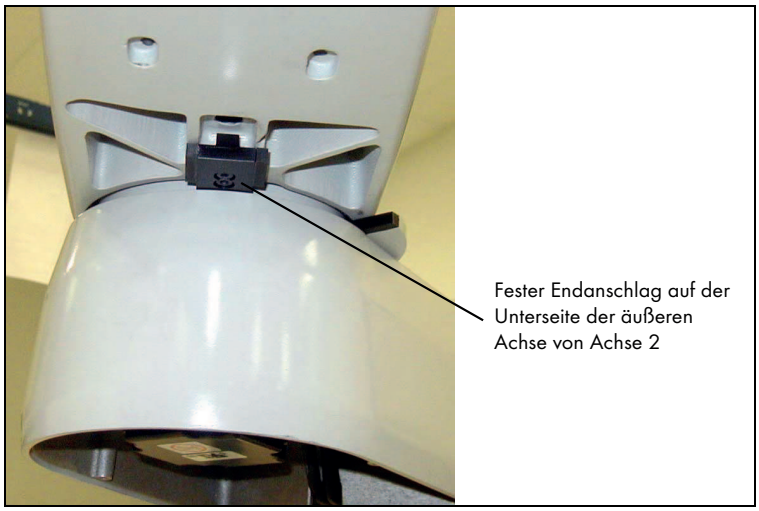


Abbildung 6-23: Fester Endanschlag für Achse 2

4. Befestigen Sie den festen Endanschlag mithilfe der beiden mitgelieferten Schrauben M4 x 10 und einem 3 mm-Innensechskantschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 N·m an.

Schraubpositionen der einstellbaren Endanschläge für Achse 2

Nach Installation der einstellbaren Endanschläge müssen Sie die Positionen für die programmierbaren Endanschläge mittels der Adept ACE Software ändern.

1. Starten Sie Adept ACE. Doppelklicken Sie im Suchbaum auf „Robot“.
2. Öffnen Sie den Roboter-Editor.

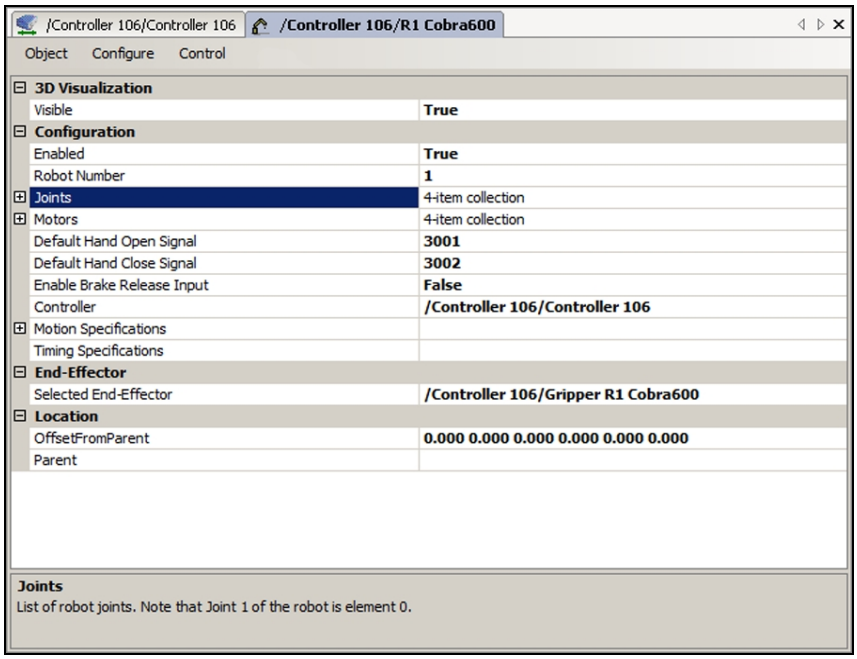


Abbildung 6-24: Roboter-Editor, Achsen geschlossen

3. Klicken Sie auf ‚+' vor „Joints", um alle Achsen anzuzeigen.

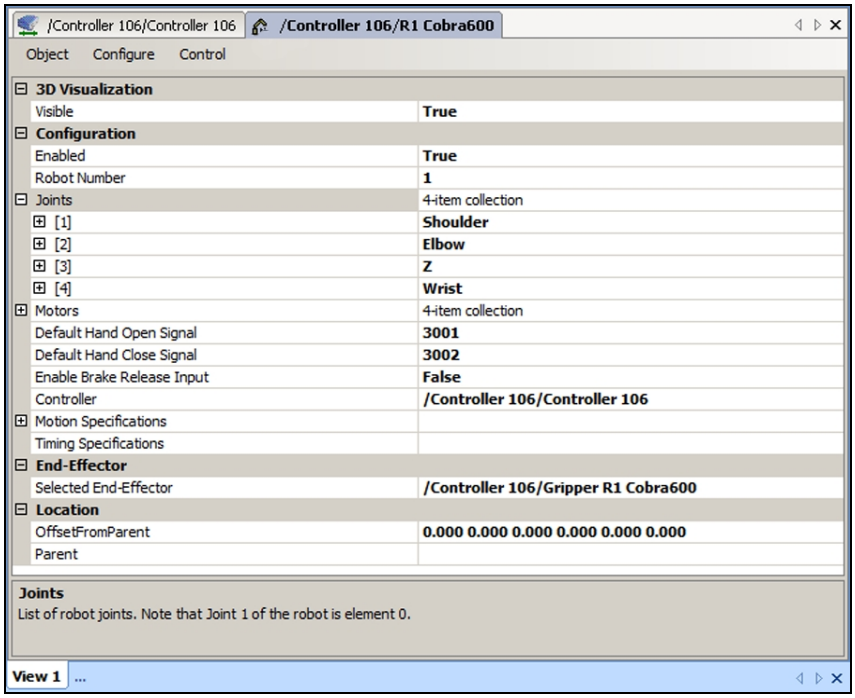


Abbildung 6-25: Roboter-Editor, Achsen ausgefahren

4. Klicken Sie auf ‚+' vor [2], um die Werte für Achse 2 zu öffnen.

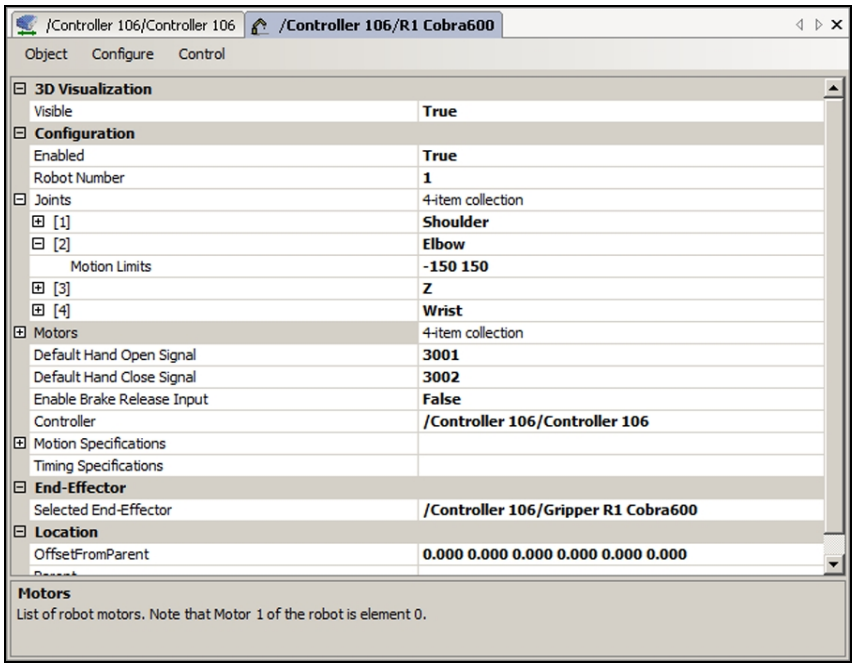


Abbildung 6-26: Roboter-Editor, Achse 2 ausgefahren

5. Markieren Sie die aktuellen Werte für Achse 2 und ersetzen Sie diese durch neue Werte. Die folgende Tabelle enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge.

Tabelle 6-8: Werte für einstellbare Endanschläge von Achse 2

	Wert für Endanschlag	Empfohlener Wert für den programmierbaren Endanschlag der Achse
Endanschlag von Achse 2 an Position 1	± 81 °	Untere Grenze: – 80 ° Obere Grenze: + 80 °
Endanschlag von Achse 2 an Position 2	± 51 °	Untere Grenze: – 50 ° Obere Grenze: + 50 °
Endanschlag von Achse 2 an Position 3	± 21 °	Untere Grenze: – 20 ° Obere Grenze: + 20 °
Hinweis: Feste Endanschläge für Achse 2 können an verschiedenen Positionen angebracht werden, je nachdem wie die Arbeitszelle des Roboters ausgelegt ist. Der Winkel für den Abstand zwischen den Positionen beträgt 30 °.		

6. Sobald Sie die oberen und unteren programmierbaren Endanschläge festgelegt haben, müssen Sie das System neu starten, indem Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung für den SmartController aus- und einschalten. Nach dem Neustart werden die neuen Achsgrenzen angewendet.

Kapitel 7: Technische Spezifikationen

7.1 Abmessungen

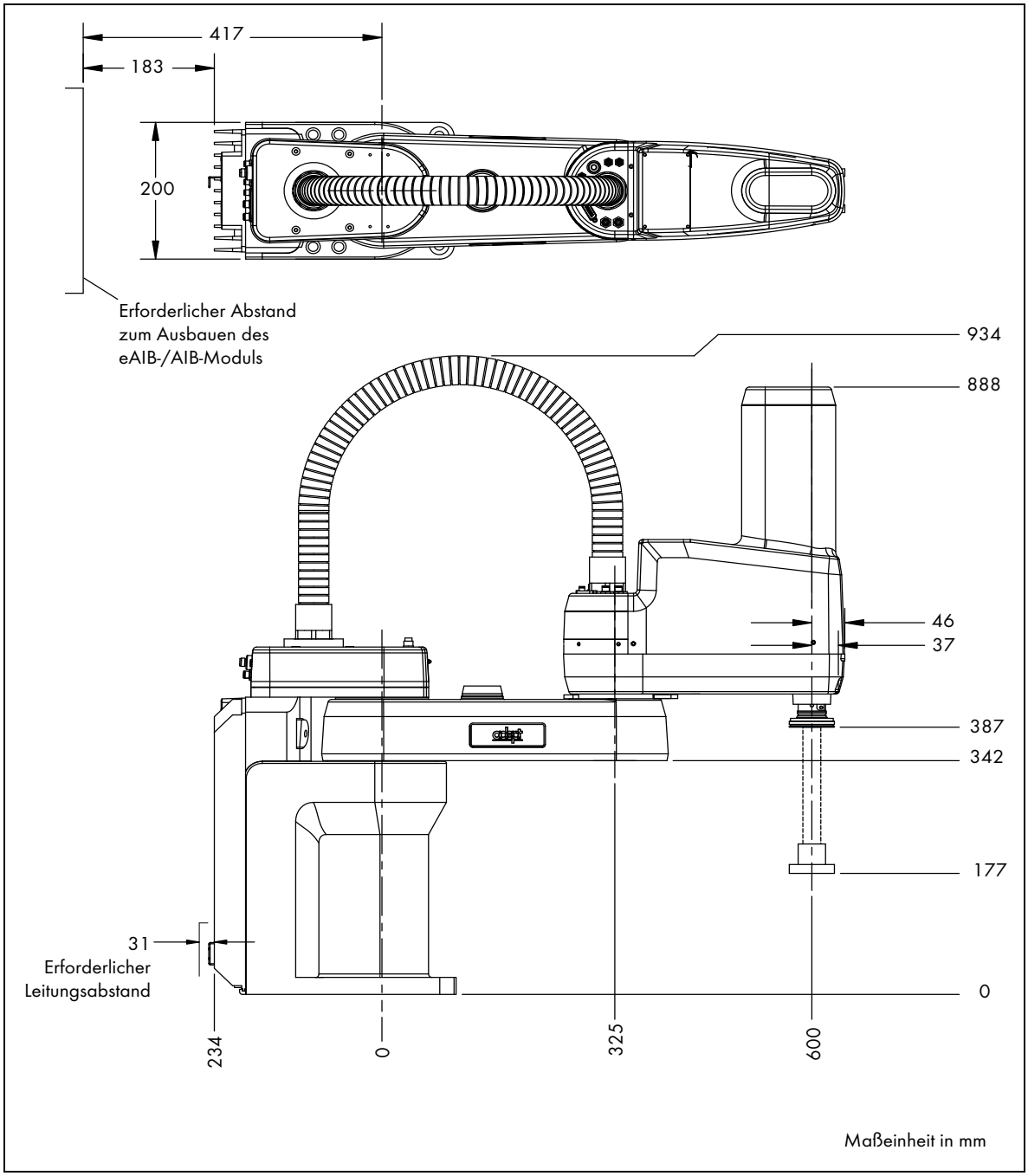


Abbildung 7-1: Adept Cobra s600 Roboter - Abmessungen von oben und von der Seite

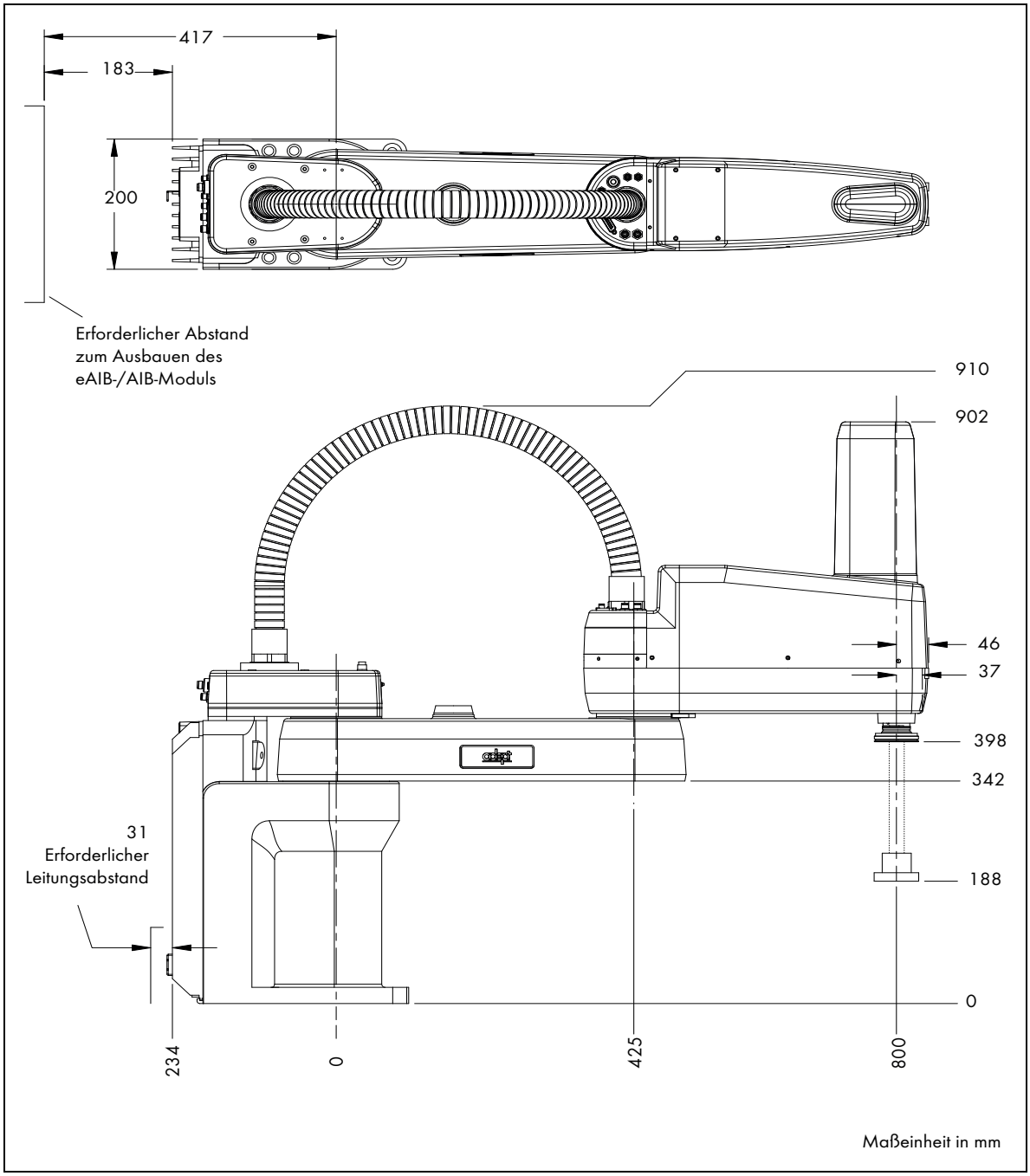


Abbildung 7-2: Adept Cobra s800 Roboter - Abmessungen von oben und von der Seite

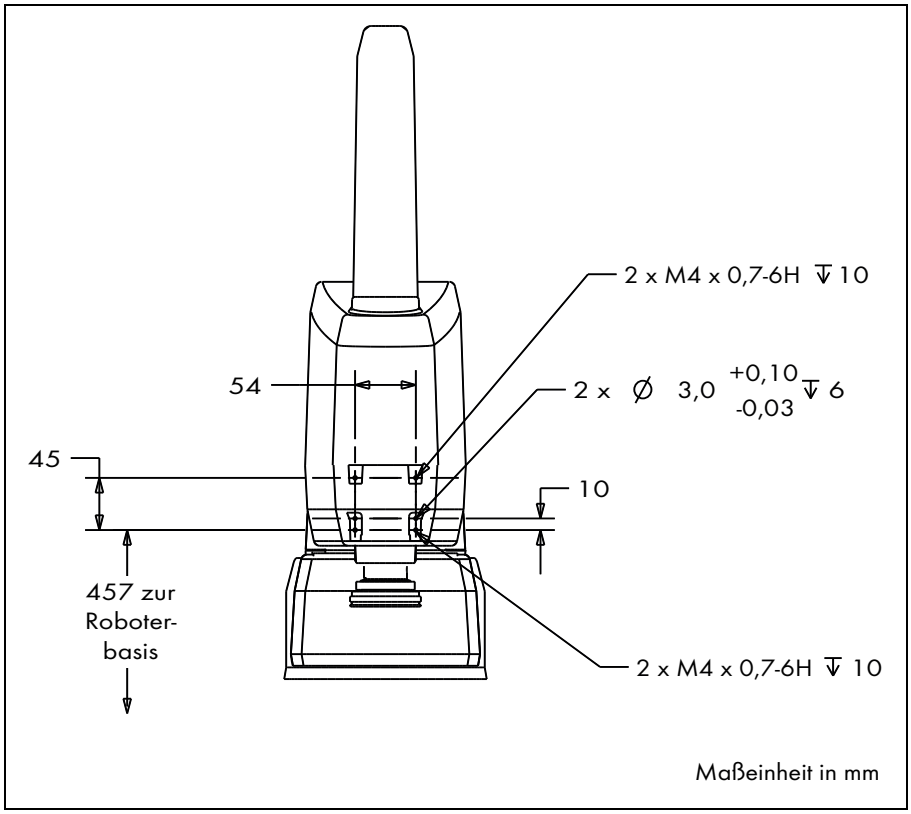


Abbildung 7-3: Abmessungen zum Anbringen der Kamerahalterung

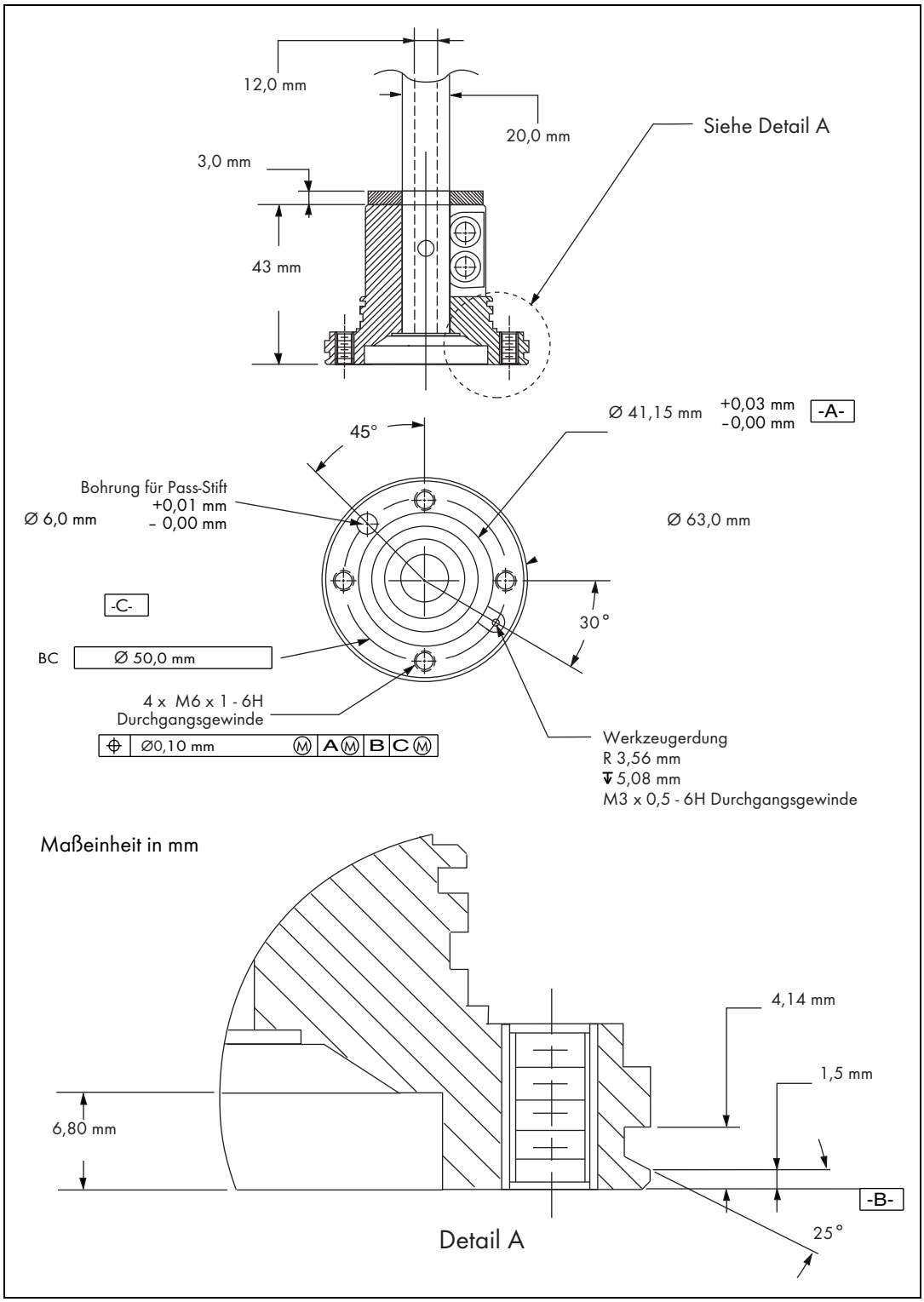


Abbildung 7-4: Abmessungen des Werkzeugflansches am Adept Cobra Roboter

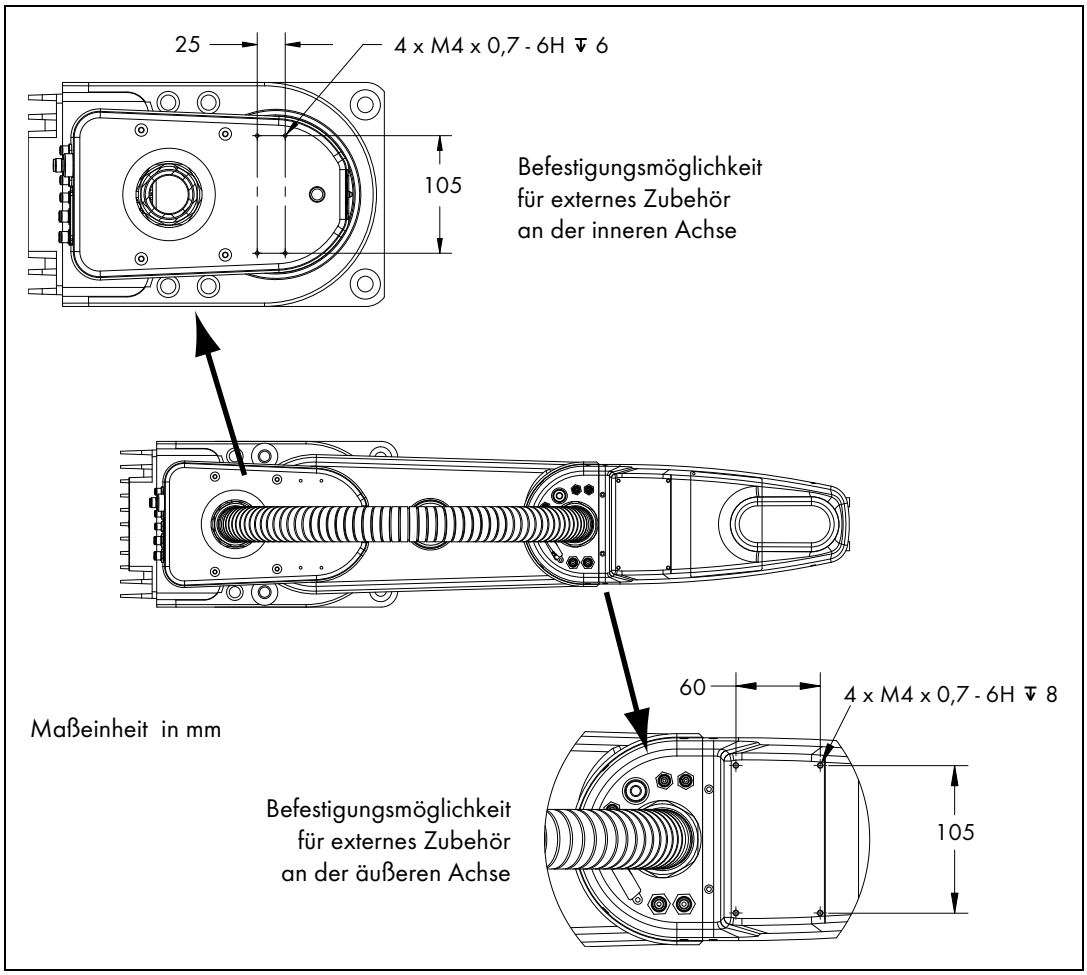


Abbildung 7-5: Externes Zubehör oben am Roboterarm

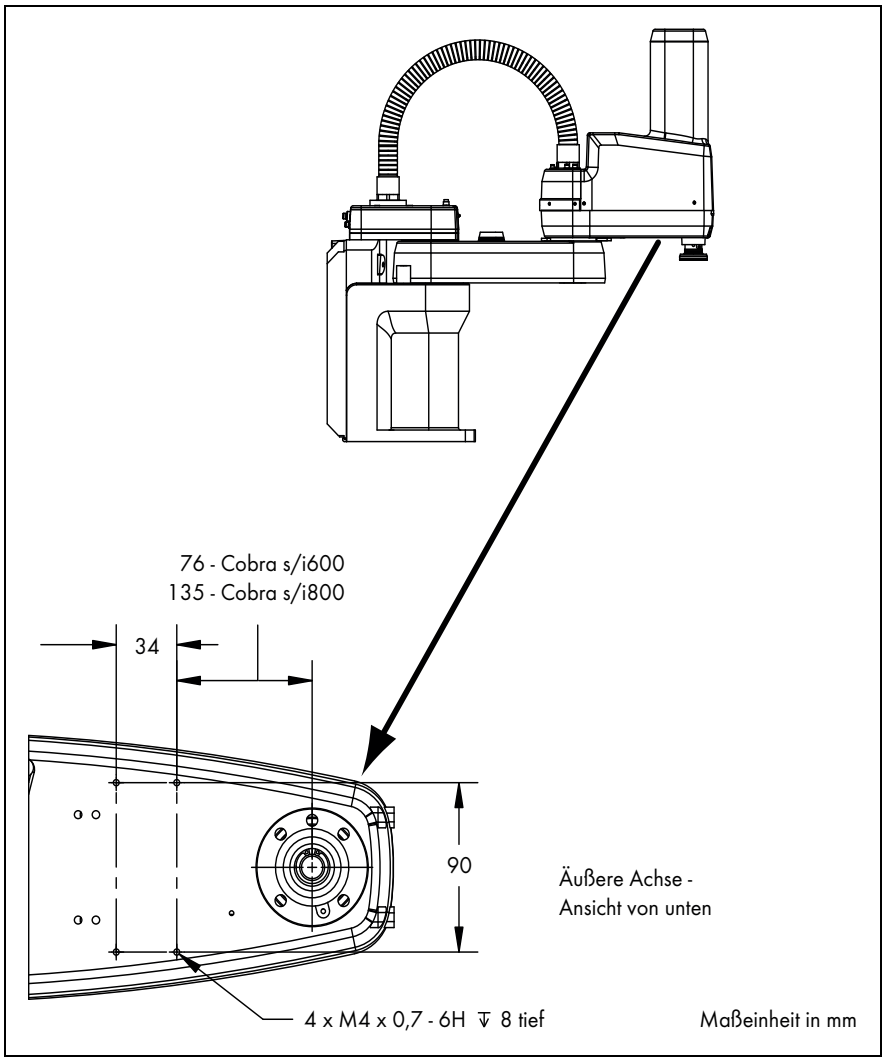


Abbildung 7-6: Externes Zubehör an der Unterseite der äußeren Achse

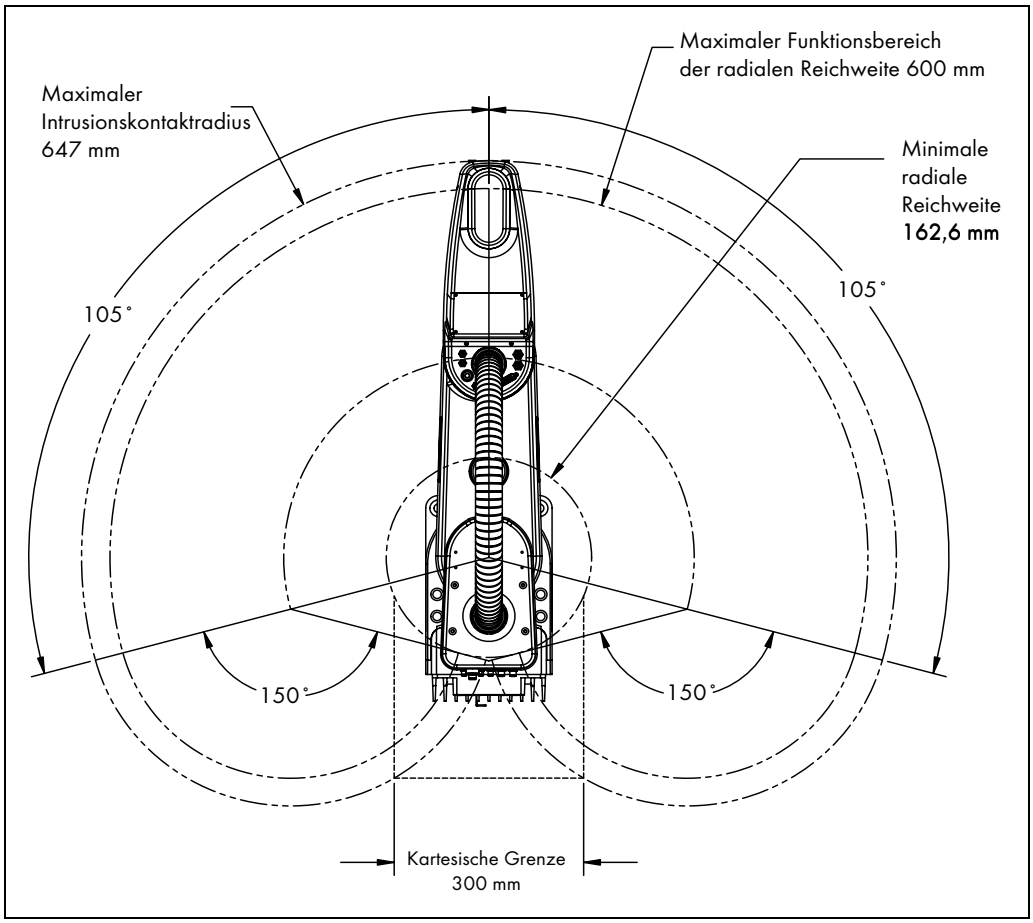


Abbildung 7-7: Arbeitsbereich des Adept Cobra s600 Roboters

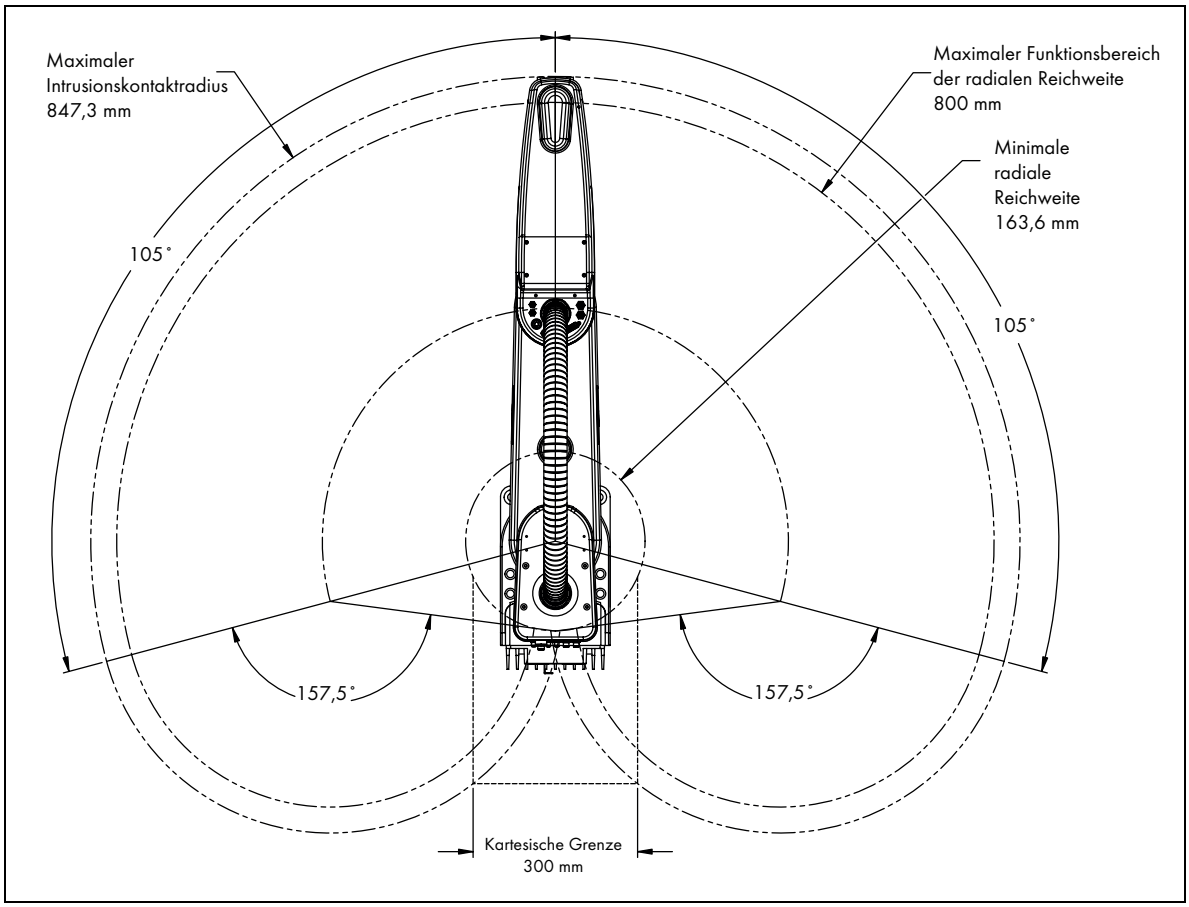


Abbildung 7-8: Arbeitsbereich des Adept Cobra s800 Roboters

7.2 Cobra s600/s800 interne Not-Halt-Anschlüsse

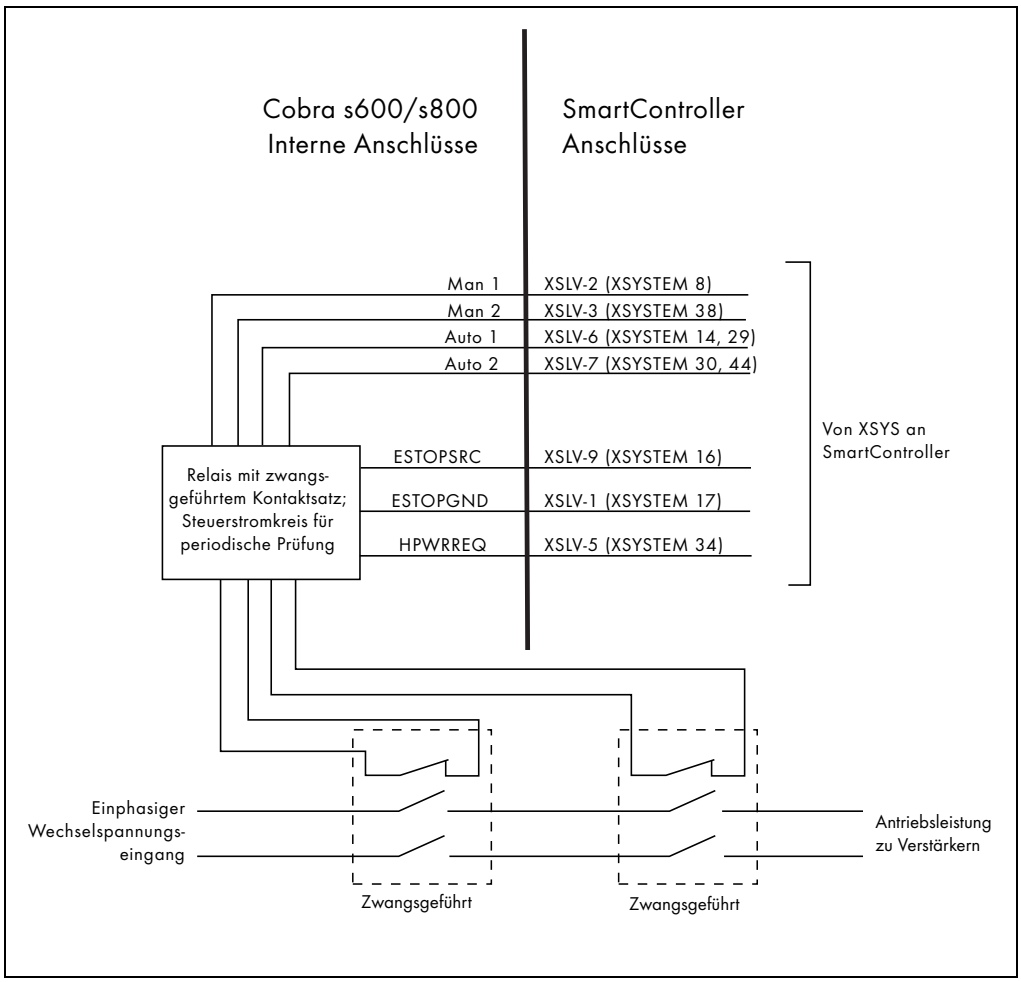


Abbildung 7-9: Diagramm der internen Not-Halt-Anschlüsse

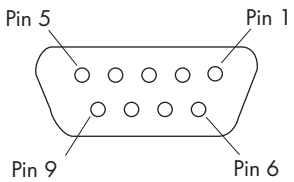
7.3 XSYS/XSYSTEM-Anschluss

Tabelle 7-1: Pinbelegung des XSYS an XSYSTEM-Anschluss (nur eAIB)

XSYS Pin-Nr.	XSYSTEM Pin-Nr.	Beschreibung	Anmerkung
1	17	ESTOP_GND	Not-Halt-System-Erdung
2	8	ENABLE_SW_1-	
3	38	ENABLE_SW_2-	
4	15	HPWR_DIS	Deaktivierung der Antriebsleistung
5	34	HPWR_REQ	
6	14 & 29	MUTE_GATE_1-	
7	30 & 44	MUTE_GATE_2-	
8	N/C		
9	16	ESTOP_SRC	Not-Halt-System +24 V
Gehäuse	Gehäuse	Schirmung	

7.4 XSLV-Anschluss

Tabelle 7-2: Pinbelegung des XSLV-Anschlusses (nur AIB)

Pin-Nr.	Beschreibung	Anmerkung	Pin-Position
1	ESTOPGND	Not-Halt-System-Erdung	 XSLV1/2-Anschluss am Cobra
2	MAN1	ESTOP Manual Input Ch 1	
3	MAN2	ESTOP Manual Input Ch 2	
4	HIPWRDIS	Deaktivierung der Antriebsleistung	
5	ESTOP_RESET	Normal geschlossene Prüfkontakte	
6	AUTO1	ESTOP Auto Input Ch 1	
7	AUTO2	ESTOP Auto Input Ch 2	
8	N/C		
9	ESTOP_SRC	Not-Halt-System +24 V	
Steckverbinder: AMP/Tyco #747904-2, 9-Pin D-Sub AMP/Tyco #748676-1, D-Sub-Zugentlastung			

7.5 Roboterspezifikationen

Tabelle 7-3: Spezifikationen des Adept Cobra s600/s800 Roboters[a]

Beschreibung	s600 Roboter	s800 Roboter
Reichweite	600 mm	800 mm
Nenn-Tragkraft	2,0 kg	2,0 kg
Tragkraft maximal	5,5 kg	5,5 kg
Trägheitsmoment	Achse 4 - 450 kg-cm² - max	Achse 4 - 450 kg-cm² - max
Abwärts gerichtete Einpresskraft (ohne Belastung)	maximal 343 N	maximal 298 N
Seitwärts gerichtete Einpresskraft	maximal 178 N	maximal 133 N
Adept Zyklus - dauerhaft (keine Rotation an Achse 4)		
0 kg	0,42 s bei 20° C 0,48 s bei 40° C	0,48 s bei 20° C 0,51 s bei 40° C
2 kg	0,45 s bei 20° C 0,51 s bei 40° C	0,54 s bei 20° C 0,54 s bei 40° C
5,5 kg	0,58 s bei 20° C 0,64 s bei 40° C	0,70 s bei 20° C 0,70 s bei 40° C
Adept Zyklus - dauerhaft (180° Rotation an Achse 4)		
0 kg	0,42 s bei 20° C 0,48 s bei 40° C	0,48 s bei 20° C 0,48 s bei 40° C
2 kg	0,45 s bei 20° C 0,51 s bei 40° C	0,54 s bei 20° C 0,61 s bei 40° C
5,5 kg	0,80 s bei 20° C 0,86 s bei 40° C	0,77 s bei 20° C 0,91 s bei 40° C
Wiederholgenauigkeit		
X, Y	±0,017 mm	±0,017 mm
Z	±0,003 mm	±0,003 mm
Theta	±0,019°	±0,019°
Verfahrbereich		
Achse 1	±105°	±105°
Achse 2	±150°	±157,5°
Achse 3	210 mm	210 mm
Achse 4	±360°	±360°

Beschreibung	s600 Roboter	s800 Roboter
Maximale Achsgeschwindigkeit		
Achse 1	386°/s	386°/s
Achse 2	720°/s	720°/s
Achse 3	1.100 mm/s	1.100 mm/s
Achse 4	1200°/s	1200°/s
Encodertyp	Absolut	
Roboterbremsen	Achse 1, 2 und 4: Dynamisch	
	Achse 3: Elektrisch	
Anzahl pneumatische Leitungen	2 x à 6 mm Durchmesser, 3 x à 4 mm Durchmesser	
Elektrische Benutzerleitung	24 Leitungen (12 verdrillte Paare)	
DeviceNet	1 verfügbar	
Gewicht	41 kg	43 kg
[a] Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.		

Tabelle 7-4: Spezifikationen für programmierbare und mechanische Endanschläge

Achse	Cobra s600		Cobra s800	
	Programmierbarer Endanschlag	Mechanischer Endanschlag (Näherungswert)	Programmierbarer Endanschlag	Mechanischer Endanschlag (Näherungswert)
Achse 1	± 105	± 108	± 105	± 108
Achse 2	± 150	± 151	± 157,5	± 160
Achse 3	0 bis 210 mm	-5 bis 215 mm	0 bis 210 mm	-5 bis 215 mm
Achse 4	± 360	nicht anwendbar	± 360	nicht anwendbar

Kapitel 8: Schutzklasse IP 65

8.1 Cobra s800 IP 65 Klassifizierung

Der werksseitig installierte IP 65-Nachrüstsatz bietet erhöhten Schutz gegen Staub und Wasser. Die Klassifizierung IP 65 bedeutet „staubdicht und spritzwassergeschützt“.

- **Staubresistent:**
  Schutz aller Teile innerhalb des Robotergehäuses gegen das Eindringen fester Fremdkörper.
- **Spezieller Staubschutz für IP 65:**
  „Das Eindringen von Staub ist nicht erlaubt“.
- **Wasserresistent:**
  Schutz aller Teile innerhalb des Robotergehäuses gegen schädliche Einwirkungen aufgrund von eindringendem Wasser.
- **Spezieller Wasserschutz für IP 65:**
  „Wasserstrahlen aus jeglicher Richtung gegen das Robotergehäuse dürfen keine schädlichen Auswirkungen zur Folge haben”.

HINWEIS: Die Version IP 65 ist nur für den Adept Cobra Roboter s800 verfügbar.

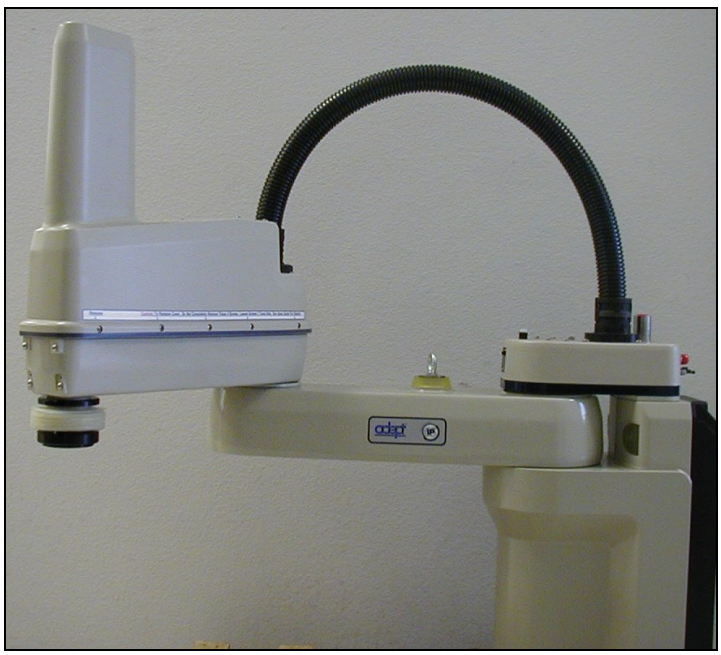


Abbildung 8-1: Adept Cobra s800 Roboter - IP 65 Version

8.2 Installieren des Leitungsabdichtungsbausatzes

Identifizierung der Leitungsabdichtung

Der Leitungsabdichtungsbausatz (Teilenummer 04813-000) muss während der Installation des Roboters hinten auf dem Roboter montiert werden. Der Leitungsabdichtungsbausatz wird getrennt vom Roboter geliefert und ist optional erhältlich. Zur Identifizierung der Leitungsabdichtungsteile, siehe folgende Abbildung.

Leitungsabdichtungsgehäuse

Obere Leitungs-abdeckung

Untere Leitungs-abdeckung

Spritzschutz

Abbildung 8-2: Leitungsabdichtungsteile

Installation

1. Demontieren Sie den Leitungsabdichtungsbausatz, indem Sie alle Schrauben entfernen.
2. Bringen Sie das Leitungsabdichtungsgehäuse mit vier M4 x 50 Schrauben, vier M4-Federringen und vier M4-Unterlegscheiben auf der Rückseite des Roboters an. Beachten Sie, dass sich die mittlere M6-Bohrung oben befinden muss, siehe folgende Abbildung.

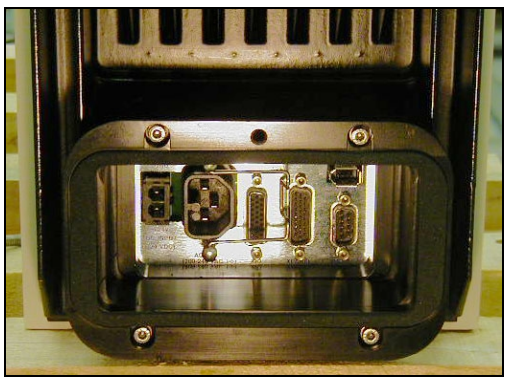


Abbildung 8-3: Installiertes Leitungsabdichtungsgehäuse

3. Verbinden Sie alle Systemleitungen mit dem Roboter, siehe **Abbildung 3-1 auf Seite 27**.
4. Bringen Sie die untere Leitungsabdeckung am Gehäuse an.
   Der untere Teil passt in die Längsnut unten am Gehäuse.
   a. Kippen Sie die Abdeckung während der Installation vom Roboter weg, siehe **Abbildung 8-4**.
   b. Ziehen Sie nun die Abdeckung nach oben und drücken Sie diese in Richtung des Roboters.
   c. Drücken Sie die Abdeckung fest gegen das Gehäuse, siehe **Abbildung 8-5**.

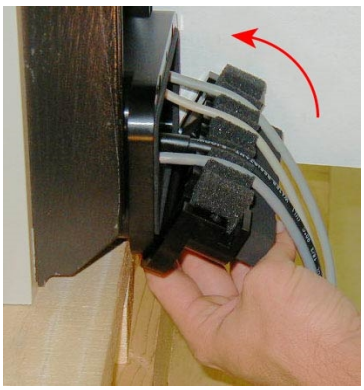


Abbildung 8-4:
Installieren der unteren Leitungsabdeckung

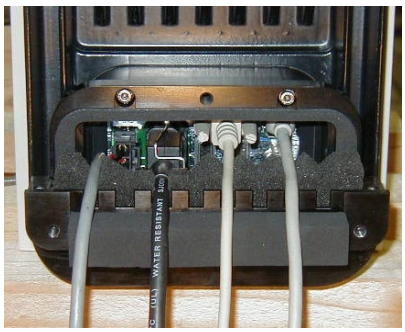


Abbildung 8-5:
Untere Leitungsabdeckung in Position

5. Platzieren Sie alle Leitungen und drücken Sie sie in den Schaumstoff auf der unteren Abdeckung.
6. Bringen Sie die obere Leitungsabdeckung mit zwei M6 x 20 Schrauben, zwei M6-Federringen und zwei M6-Unterlegscheiben an. Vergewissern Sie sich, dass dabei keine Leitungen eingeklemmt oder beschädigt wird.
7. Bringen Sie die Baugruppe mit einer M6 x 20 Schraube, einem M6-Federring und einer M6-Unterlegscheibe an, siehe **Abbildung 8-6**.

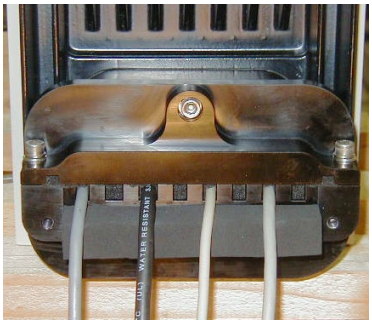


Abbildung 8-6: Obere Abdeckung installiert

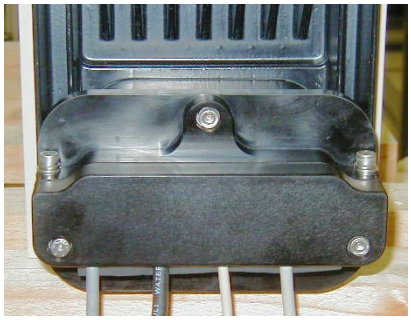


Abbildung 8-7: Spritzschutz installiert

8. Bringen Sie den Spritzschutz mit zwei M6 x 20 Schrauben, zwei M6-Federringen und zwei M6-Unterlegscheiben an, siehe **Abbildung 8-7**.

8.3 Abnehmen und Aufsetzen der Abdeckung der äußeren Achse

Die Abdeckung der äußeren Achse verfügt über eine spezielle Abdichtung, um sicherzustellen, dass keine Fremdkörper/Fremdstoffe in den Roboter eindringen können. Falls Sie aus irgendwelchen Gründen die Abdeckung der äußeren Achse entfernen müssen, beachten Sie bitte die folgende Vorgehensweise.

Vorgehensweise zum Abnehmen der Abdeckung

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung zum Controller und AIB-Modul aus.
2. Schalten Sie die Luftzufuhr zum Roboter aus. Reinigen Sie die Abdeckung der äußeren Achse gründlich, um Staubpartikel und Flüssigkeiten zu entfernen, die durch das Entfernen der Abdeckung in den Roboter gelangen könnten.
3. Schrauben Sie die Überwurfmutter oben an der äußeren Achse ab, siehe **Abbildung 8-8**.
4. Entfernen Sie die zwei Schrauben und Kunststoff-Unterlegscheiben oben auf der äußeren Achse.
5. Entfernen Sie die zwei Schrauben (eine auf jeder Seite) vorne an der äußeren Achse. Vergewissern Sie sich, dass der O-Ring an jeder Schraube zurückbleibt und nicht verlorengeht.
6. Lösen Sie die acht Schrauben (vier auf jeder Seite; siehe **Abbildung 8-8 auf Seite 123**) entlang der Seite der Abdeckung nur mit ein bis zwei Drehungen gerade soweit, dass sich die inneren Klemmmuttern lösen. Entfernen Sie die Schrauben nicht komplett. Beachten Sie das Etikett an der Seite der Abdeckung der äußeren Achse.

VORSICHT: Lösen Sie diese Schrauben **nur mit maximal 2 Drehungen**. Ansonsten könnte sich die Klemmmutter im inneren der Abdeckung lösen und in den Roboter fallen.

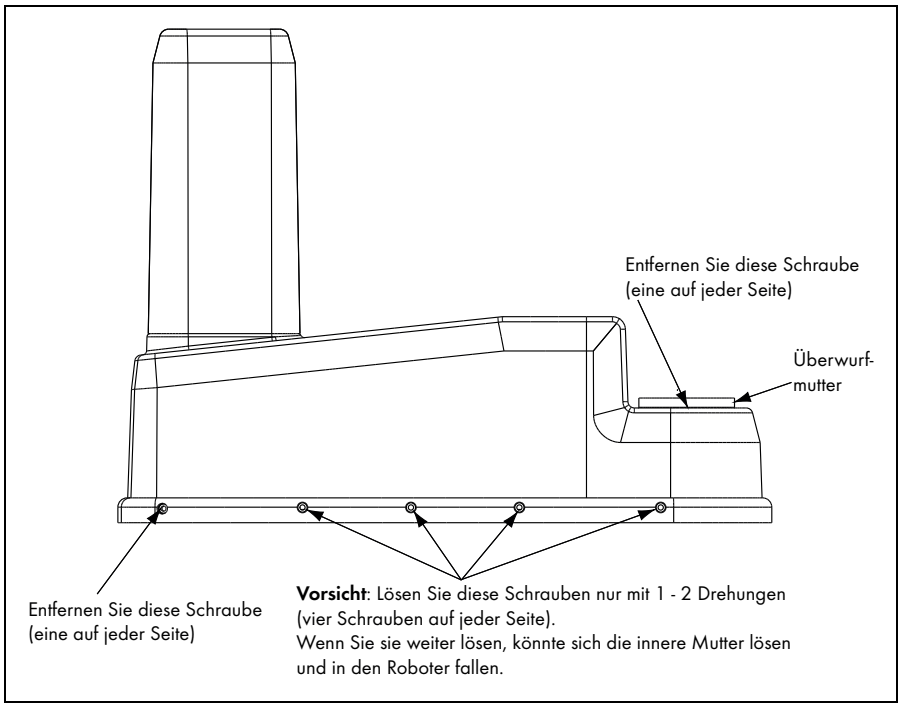

Entfernen Sie diese Schraube
(eine auf jeder Seite)
Überwurf-
mutter
Entfernen Sie diese Schraube
(eine auf jeder Seite)
Vorsicht: Lösen Sie diese Schrauben nur mit 1 - 2 Drehungen
(vier Schrauben auf jeder Seite).
Wenn Sie sie weiter lösen, könnte sich die innere Mutter lösen
und in den Roboter fallen.

Abbildung 8-8: Anweisungen zum Abnehmen der Abdeckung

7. Wenn alle acht Schrauben gelöst sind (aber nicht entfernt), nehmen Sie die Abdeckung ab und schieben Sie sie entlang der Leitungsführung zur Seite. Schützen Sie die Abdeckung mit einem weichen Tuch oder anderem Polstermaterial um Kratzer zu vermeiden, siehe folgende Abbildung.

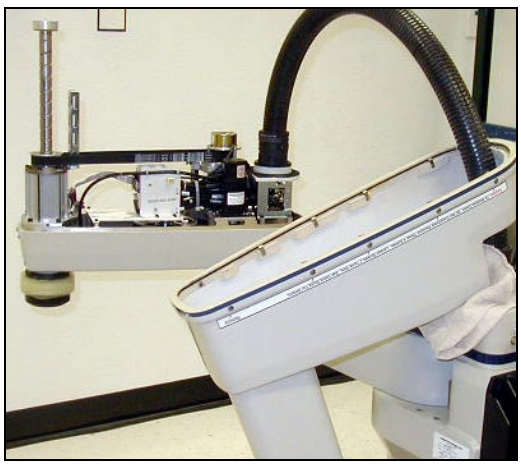


Abbildung 8-9: IP 65-Roboter mit entfernter Abdeckung der äußeren Achse

Vorgehensweise zum erneuten Aufsetzen der Abdeckung

1. Überprüfen Sie den O-Ring um die innere Nut der Abdeckung herum, um sicherzugehen, dass sie sich in der richtigen Position befindet und nicht eingeklemmt wurde.
2. Halten Sie die Abdeckung über die äußere Achse und stellen Sie sicher, dass die mit den acht Schrauben verbundenen Klemmmuttern so positioniert sind, dass sie in ihre Position zurückgehen, wenn die Abdeckung auf die äußere Achse gesetzt wird.
3. Setzen Sie die Abdeckung langsam auf die äußere Achse und achten Sie dabei darauf, dass der O-Ring nicht herausfällt oder gequetscht wird, wenn die Abdeckung zum Abdichten heruntergedrückt wird.

   HINWEIS: Wenn Sie die Abdeckung auf die äußere Achse setzen, achten Sie bitte darauf, dass die acht seitlichen Schrauben vollständig eingeschraubt sind, so dass die Klemmmuttern in ihre korrekte Position gleiten.

4. Setzen Sie die zwei Schrauben und Kunststoff-Unterlegscheiben oben auf die äußere Achse wieder ein und befestigen Sie diese mit 0,56 N-m.
5. Setzen Sie die zwei Schrauben (O-Ring muss an der Schraube sein) an der Vorderseite der äußeren Achse und befestigen Sie diese mit 1,1 N-m.
6. Befestigen Sie die acht seitlichen Schrauben mit 1,1 N-m. Überdrehen Sie die Schrauben nicht. Starten Sie mit den zwei Schrauben (eine auf jeder Seite) am Ende der äußeren Achse, befestigen Sie dann die nächsten zwei und verfahren so weiter, bis alle acht Schrauben befestigt sind. Dieses Muster ist empfohlen um eine ausgewogene sichere Befestigung der Abdeckung zu erzielen.
7. Setzen Sie die Überwurfmutter wieder ein und ziehen diese fest.
8. Denken Sie daran, die Druckluftzufuhr einzuschalten, bevor Sie den Roboter wieder starten.

8.4 Kundenanforderungen

Der IP 65-Roboter umfasst den größten Teil der benötigten Ausrüstung, um die Schutzklasse IP 65 zu erreichen. Jedoch muss der Kunde den Werkzeugflansch abdichten und den Roboter über das Druckluftstück (befindet sich oben am Roboter) mit Druckluft beaufschlagen. Diese zwei Anforderungen (Abdichten des Werkzeugflansches und Druckbeaufschlagen des Roboters) sind unerlässlich, um die Schutzklasse IP 65 zu erreichen.

Außerdem muss der Roboter regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass diese Anforderungen als Teil eines regelmäßig geführten Wartungsprogramms erfüllt werden.

Abdichten des Werkzeugflansches

Der Werkzeugflansch muss abgedichtet werden, um das Robotergehäuse positiv mit Druck beaufschlagen zu können. Der positive Druck verstärkt den Bereich der Dichtungen und Verschlüsse.

Der Werkzeugflansch für den IP 65-Roboter verfügt über einen zusätzlichen Schutzschirm an der Außenkante, den der Standard-Roboterwerkzeugflansch nicht besitzt. Abmessungen dazu finden Sie in der **Abbildung 8-10**. Die Unterseite des Werkzeugflansches (Montageoberfläche) ist die gleiche wie beim Standardflansch, so dass die Abmessungen in **Abbildung 7-4** identisch sind.

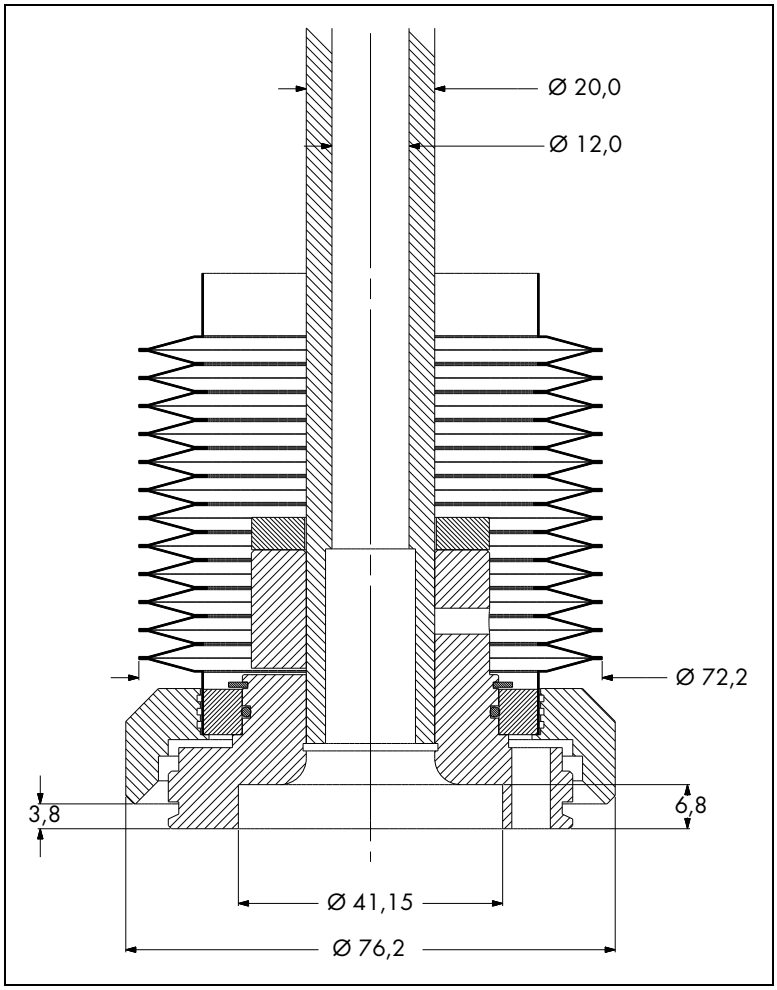


Abbildung 8-10: Cobra IP 65 Werkzeugflansch

Roboter mit Druck beaufschlagen

Der Benutzer muss den Roboter mit Druckluft versorgen, um einen positiven Luftdruck im Roboterraum zu bewahren.

1. Entfernen Sie den Transportstopfen vom Druckluftanschluss oben auf dem Roboter, siehe folgende Abbildung.

Abbildung 8-11: Druckluftanschluss am Roboter

2. Schließen Sie eine Druckluftquelle an den Anschluss an.
   Die Spezifikationen für eine regulierte Luftzufuhr sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 8-1: Druckluftspezifikationen

Erforderlicher Luftdruck	Erforderlicher Luftstrom (minimum)
3 bar, ± 10%	57 l pro Minute

VORSICHT: Die Druckluftversorgung muss **sauber** und **trocken**, sowie kontinuierlich eingeschaltet sein, um einen positiven Druck innerhalb des Roboters aufrechtzuerhalten. Bei Nichteinhaltung kann es zu Feuchtigkeits- oder Staubbildung innerhalb des Roboters kommen, was zu einer reduzierten Leistung oder Beschädigung des Roboters führen kann. Garantieansprüche erlöschen dadurch ebenfalls.

8.5 Benutzeranschlüsse

Benutzeranschlüsse Elektrik und DeviceNet

Auf der Rückseite der Abdeckung von Achse 1 befinden sich die Benutzeranschlüsse für die Elektrik, IO Blox und DeviceNet. Diese Anschlüsse sind werksseitig mit einem abnehmbaren Stopfen versehen, siehe folgende Abbildung. Wenn Sie einen dieser Anschlüsse verwenden, müssen Sie den Anschluss entsprechend abdichten (siehe Hinweis unten), um zu verhindern, dass Feuchtigkeit in den Roboter eindringen kann.

HINWEIS: Der elektrische Anschluss (DB-25) und der IO-Anschluss (DB-9) auf der Rückseite der Abdeckung von Achse 1 erfordern eine Gelabdichtung für eine angemessene Versiegelung. Die Dichtungen werden mit dem Zubehör-Kit geliefert.

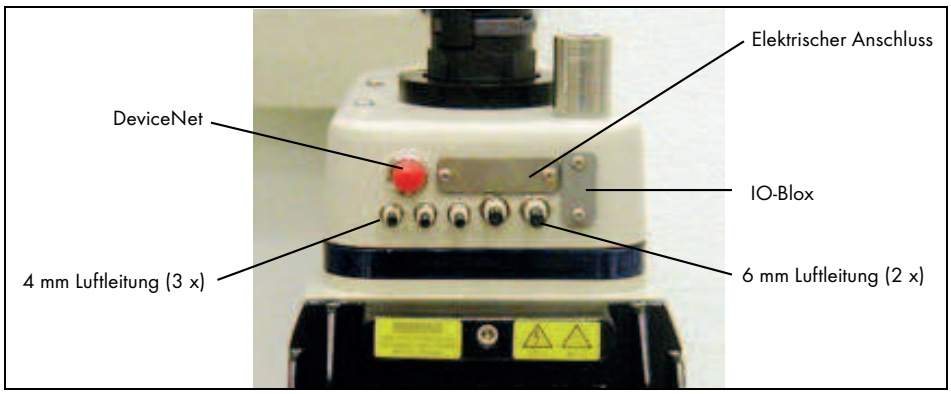


Abbildung 8-12: Benutzeranschlüsse an der Abdeckung von Achse 1

Die elektrischen und DeviceNet-Anschlüsse sind bei entfernter Abdeckung an der äußeren Achse zugänglich. Die Positionen dieser internen Anschlüsse können Sie der folgenden Abbildung entnehmen.

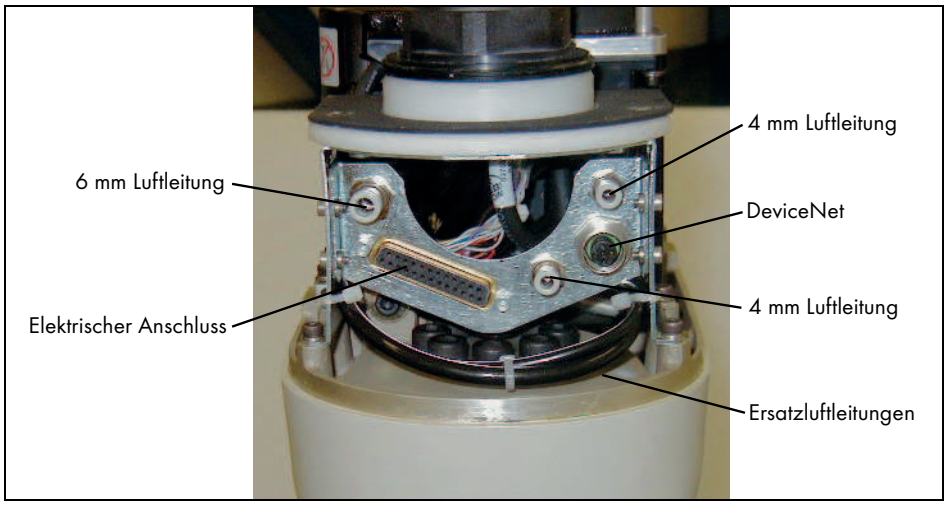


Abbildung 8-13: IP 65 - interne Anschlüsse bei entfernter Abdeckung

Benutzeranschlüsse Luftleitungen

Auf der Rückseite der Abdeckung von Achse 1 befinden sich die Benutzeranschlüsse für die Luftleitungen. Diese Anschlüsse sind werkseitig mit einem abnehmbaren Stopfen versehen, siehe **Abbildung 8-12**.

Die Luftleitungsanschlüsse sind bei entfernter Abdeckung der äußeren Achse zugänglich. Die Positionen dieser internen Anschlüsse können Sie der **Abbildung 8-13** entnehmen.

Wenn Sie die Luftleitungen außerhalb des Roboters verlegen, müssen die verwendeten Anschlussstücke angemessen abgedichtet werden, um zu verhindern, dass Feuchtigkeit in die äußere Achse eindringen kann.

VORSICHT: Das Eindringen von Flüssigkeit aufgrund unsachgemäß versiegelter Anschlussstücke hebt die Garantie auf.

Optionale Pneumatikventile

Wenn Sie die intern montierten Pneumatik-Handventile (Adept Option Kit Teilenummer 02853-000) an einem IP 65-Roboter installieren möchten, müssen Sie eine andere Luftleitung als in **Abschnitt 6.6 auf Seite 86** beschrieben, verwenden.

Die interne Luftleitung beliefert normalerweise den Druckluftverteiler, wird aber in diesem Fall dazu verwendet, um die Faltenbälge bzw. die äußere Achse mit einem positiven Luftdruck zu versorgen. Sie können dazu eine der passiven 6 mm-Luftleitungen verwenden, siehe **Abbildung 8-12** und **Abbildung 8-13**.

8.6 Wartung

Austauschen des Faltenbalgs bei einem IP 65-Roboter

Überprüfen Sie den Faltenbalg (Teilenummer 04625-000) regelmäßig auf Risse, Abnutzung und Beschädigungen. Tauschen Sie den Faltenbalg bei Bedarf und gemäß der unten beschriebenen Vorgehensweise aus.

1. Entfernen Sie die untere Schraubschelle, indem Sie die zwei M3-Schrauben entfernen und die Schelle auseinanderziehen, siehe **Abbildung 8-14 auf Seite 129**.
2. Entfernen Sie den Werkzeugflansch.
   Informationen dazu finden Sie im **Abschnitt 6.2 auf Seite 77**.
3. Entfernen Sie die obere Schraubschelle, indem Sie die zwei M3-Schrauben entfernen und die Schelle auseinanderziehen.
4. Schieben Sie den alten Balg von der Pinole.

5. Installieren Sie einen neuen Balg, indem sie ihn auf die Pinole schieben.
6. Befestigen Sie die obere Schraubschelle wieder. Sie müssen die Passfläche der Schellen-Halbringe an den Saum des Faltenbalgs anpassen, siehe **Abbildung 8-15**.
   Ziehen Sie die Schraube fest, um den Faltenbalg zu fixieren.
7. Befestigen Sie den Werkzeugflansch wieder.
8. Legen Sie neue Dichtungen in die untere Schraubschelle - zusätzliche Dichtungen werden mit dem Zubehör-Satz geliefert. Bringen Sie die Schelle dann über dem unteren Ende des Faltenbalgs, auf dem Lagerring über dem Werkzeugflansch, an. Passen Sie die Passfläche der Schellen-Halbringe an den Saum des Faltenbalgs an, siehe **Abbildung 8-15**.
   Ziehen Sie die Schraube fest, um die Schelle zu fixieren.

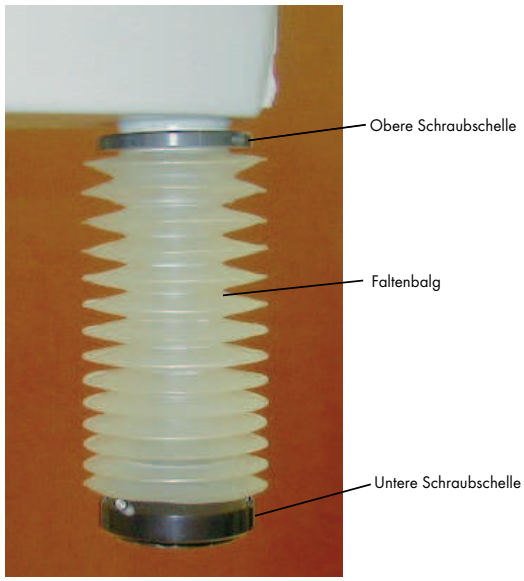


Abbildung 8-14:
Austauschen des Faltenbalgs

HINWEIS: Passen Sie die Schraubschellen an den Saum des Faltenbalgs an, sowohl oben als auch unten.

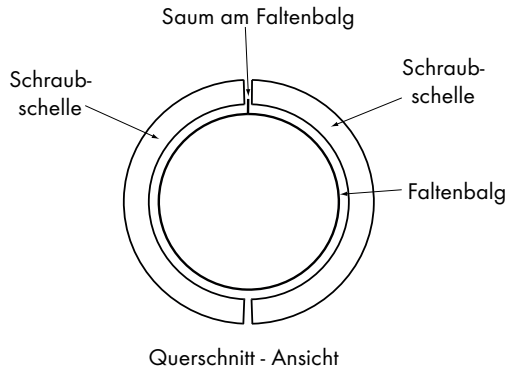


Abbildung 8-15:
Anpassen der Schraubschellen

8.7 Abmessungen für den Leitungsabdichtungsbausatz

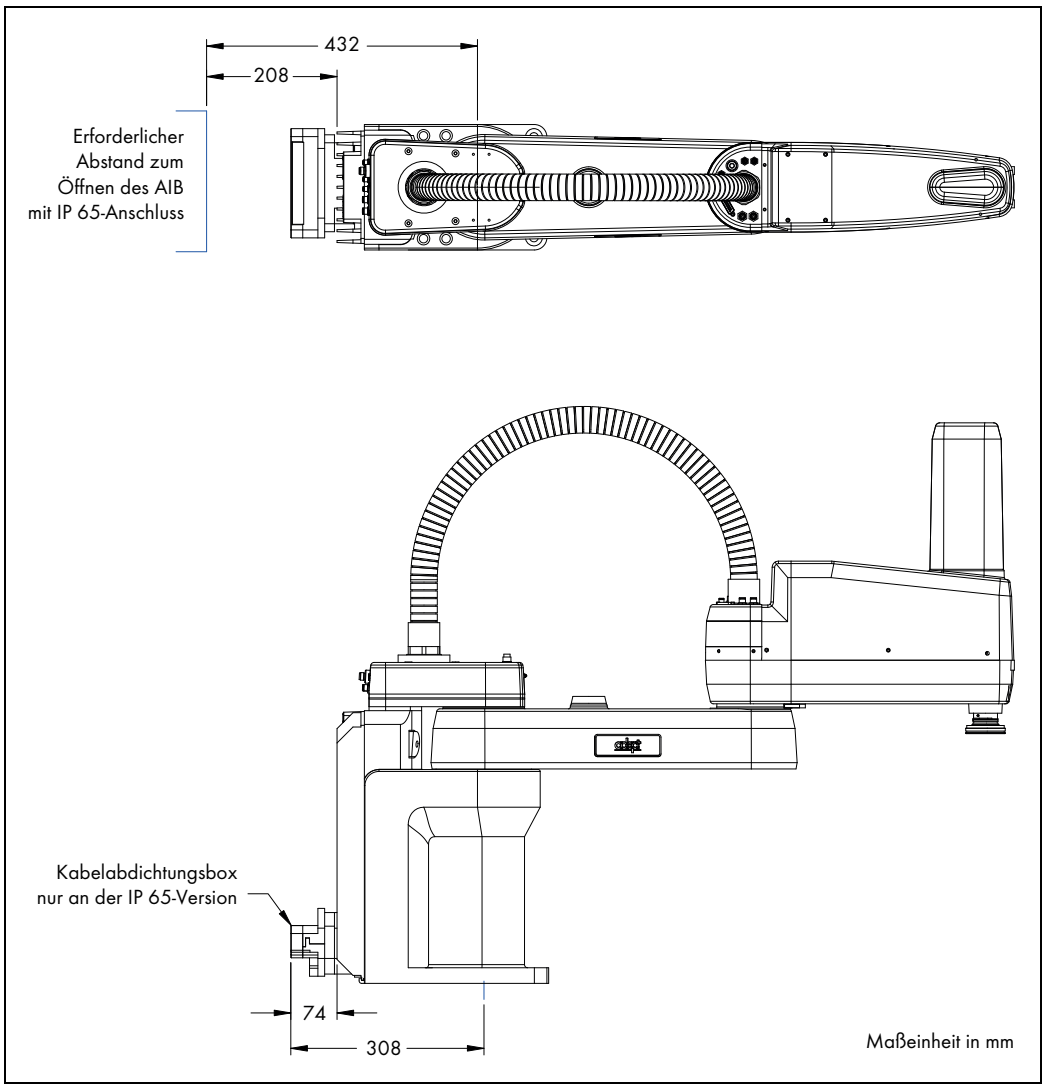


Abbildung 8-16: Abmessungen des Leitungsabdichtungsbausatzes

Kapitel 9: Reinraum-Roboter

Die Adept Cobra s600/s800 Roboter sind als Reinraum-Version der Klasse 10 erhältlich.

> **HINWEIS:** Die US-Bundesgrenzwerte für „Class 1" Grenzen können durch eine Robotergeschwindigkeit von 50 oder weniger erreicht werden.

Diese Option wird ab Werk konfiguriert. Dabei werden am Roboter Änderungen wie das Anbauen von Balgbaugruppen an der Pinole von Achse 3, vollständig versiegelte Zugangsverkleidungen und ein zweistufiges Vakuumsystem für den Arm vorgenommen. Das Vakuumsystem umfasst einen Druckluft-Vakuumerzeuger. Dieser befindet sich in der Roboterbasis um ein hohes Vakuum im äußeren Glied und im Bereich des Faltenbalgs bereit zu stellen. Es wird eine zusätzliche hohe Vakuum-Durchflussquelle benötigt, um das innere Glied und die Basis zu entlüften.

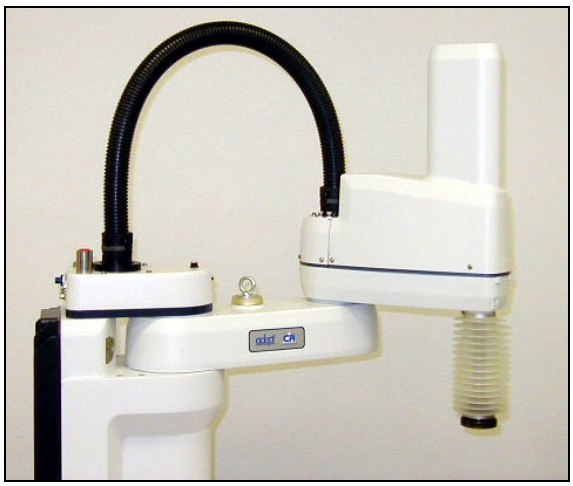


Abbildung 9-1: Adept Cobra s600 Reinraum-Roboter

Reinraum-Spezifikationen

Tabelle 9-1: Adept Cobra Reinraum-Roboter - Spezifikationen

Roboterleistung	Siehe **„Roboterspezifikationen" auf Seite 117**.
Umgebungstemperatur	5 ° C bis 35 ° C

9.1 Anschlüsse

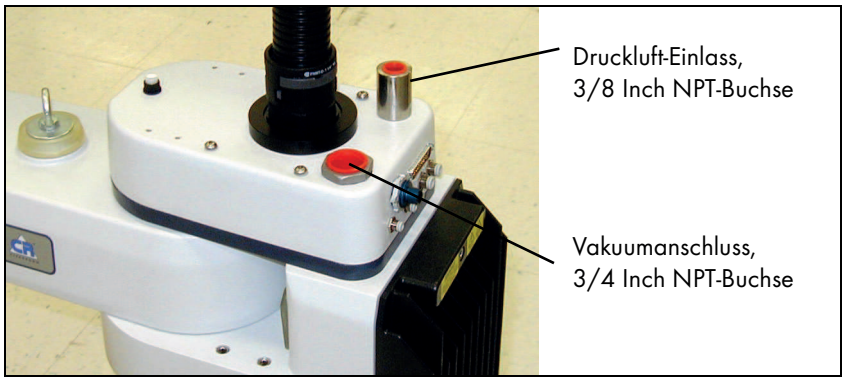


Abbildung 9-2: Reinraum-Anschlüsse

9.2 Anforderungen

Tabelle 9-2: Reinraum-Roboter - Anforderungen

Vakuumquelle	0,80 m^3/min Mindestvolumendurchsatz
	Differenzdruck zwischen Roboter und Vakuumquelle: 6 mm Wasser
	Gewinderohr-Anschluss auf der Rückseite des Roboters: 3/4 inch NPT
Druckluftquelle	Saubere, trockene, ölfreie Druckluft
	75 psi (0,52 MPa)
	1,4 SCFM (0,04 m^3/min.) Durchflussgeschwindigkeit
	3/8 inch NPT Gewinderohr-Anschluss auf der Rückseite des Roboters, Durchflussregler nicht mitgeliefert
Pinole-Innendurchmesser	Der Innendurchmesser der Pinole muss mit dem vom Benutzer gestellten Endeffektor verbunden sein, um ausreichend Vakuum in das äußere Glied transportieren zu können.

9.3 Ausnahmen und Inkompatibilitäten

Tabelle 9-3: Intern montierte Handventile

Installation	Die interne Luftleitung, die normalerweise die intern montierten Handventile beliefert, (Adept Option Kit Teilenummer 02853-000) wird hier stattdessen verwendet, um den Faltenbalg und das äußere Glied mit Vakuum zu versorgen.
Erwägungen	Eine der passiven 6 mm-Luftleitungen müsste stattdessen dafür genutzt werden

Leistung	Die Luft, die von den intern montierten Handventilen (Adept Option Kit Teilenummer 02853-000) abgesaugt wird, ist quantitativ und qualitativ ausreichend, um die „Class 10 Particulate Limits“ zu übersteigen.
Empfehlung	Aus diesen Gründen empfiehlt Adept, die Handventile extern zu montieren.

9.4 Wartung

Austauschen des Faltenbalgs

Überprüfen Sie den Faltenbalg regelmäßig auf Risse, Abnutzung und Beschädigungen. Tauschen Sie den Faltenbalg (Adept Teilenummer 04625-000) bei Bedarf und gemäß der unten beschriebenen Vorgehensweise aus.

1. Entfernen Sie die untere Schraubschelle vom Lagerring, indem Sie die Schraube der Schelle lösen, siehe **Abbildung 9-3 auf Seite 134**.
2. Entfernen Sie den Werkzeugflansch.

   Informationen dazu finden Sie im Abschnitt **Abschnitt 6.2 auf Seite 77**.
3. Entfernen Sie die obere Schraubschelle durch Lösen der Schraube.
4. Schieben Sie den alten Balg von der Pinole.
5. Bauen Sie einen neuen Balg ein und führen Sie die oben aufgeführten Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch.

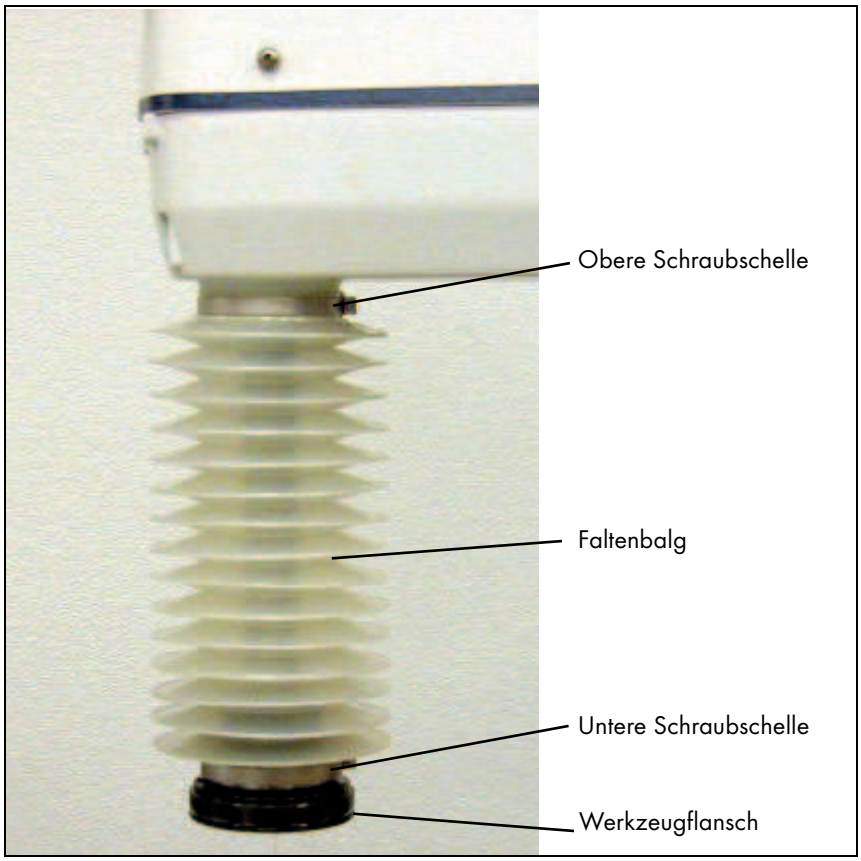


Abbildung 9-3: Austausch des Reinraum-Faltenbalgs

Schmieren

Die obere und untere Pinole erfordern die gleiche Art Schmierung wie beim Standardroboter Cobra s600/s800, siehe **Abschnitt 5.6 auf Seite 61**.

Teilenummer: 03017-001, Rev. L1

Revierstraße 5
44379 Dortmund
Deutschland
Telefon: +49 231 75894-0
Telefax: +49 231 75894-50